

Repoblika Demokratika Malagasy
Tanindrazana - Tolom-piavotana - Fahafahana

PROJET RECHERCHE-DEVELOPPEMENT

LAC ALAOTRA

ZONAGE DU LAC ALAOTRA

RAPPORT PROVISOIRE

J. OGIER
DSA/CIRAD

FINANCEMENT C.C.C.E.

OCTOBRE 1989

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS

PREAMBULE

INTRODUCTION

1. SITUATION ET DELIMITATION DE LA REGION ETUDIEE	1
2. PRESENTATION GENERALE DE LA REGION ETUDIEE	1
2.1. Le milieu physique	1
2.1.1. Relief, hydrographie et végétation	1
2.1.2. Les sols	9
2.1.3. Climatologie	10
2.1.4. Synthèse concernant le milieu naturel : Potentialités et contraintes	15
2.2. Le milieu humain	16
2.2.1. Bref historique de l'occupation humaine	16
2.2.2. Données démographiques globales	19
2.2.3. Répartition géographique de la population : Densités et taux de croissance pour Firaisana et par sous-région	23
2.2.4. Répartition géographique de la population : Etudes des Fokontany et des villages	27
2.2.5. La répartition ethnique	30
2.3. Le domaine rizicole aménagé par l'homme	32
2.3.1. Généralités	32
2.3.2. Les petits périmètres traditionnels	34
2.3.3. Grands périmètres SOMALAC	36
2.3.4. Répartition géographique du domaine rizicole	40
2.3.5. Niveaux de productivité des rizières	48
2.3.6. Synthèse et principales situations identifiées	51
2.4. L'aménagement des tanety	56
2.4.1. Généralités	56
2.4.2. Synthèse et principales situations identifiées	58
3. PRESENTATION DES PRINCIPALES ACTIVITES DE PRODUCTION DE LA REGION	59
3.1 Introduction	59
3.2. La riziculture de plaine	59
3.2.1. Généralités	59
3.2.2. Quelques données chiffrées concernant cette production rizicole et son évolution	60
3.2.3. Les techniques de production	61
3.2.4. Principaux itinéraires techniques pratiqués	63
3.2.5. Principaux problèmes rencontrés et améliorations proposées par la recherche et la vulgarisation	65
3.2.5.1. Introduction	65
3.2.5.2. Les variétés	65
3.2.5.3. Lutte contre l'enherbement	67
3.2.5.4. Les techniques de préparation de sol et de semis	68

3.2.5.5. La fertilisation	70
3.2.5.6. Conclusion	71
3.3. Cultures de contre-saison sur rizières	72
3.4. Cultures de tanety	74
3.4.1. Généralités	74
3.4.2. Brève présentation des techniques de production	77
3.4.3. Principaux problèmes rencontrés et améliorations proposées par la recherche	78
3.4.3.1. Introduction	78
3.4.3.2. Sur la rive Est	78
3.4.3.3. Sur la rive Ouest	80
3.4.3.4. Conclusion	
3.5. Café et arboriculture fruitière	82
3.6. L'élevage bovin	82
3.6.1. Généralités	82
3.6.2. Répartition du cheptel	86
3.6.3. Brève présentation des techniques d'élevage	87
3.6.4. Principaux problèmes rencontrés et amélioration proposées	90
3.6.4.1. Amélioration de la race	90
3.6.4.2. Dressage des animaux	91
3.6.4.3. Amélioration de l'alimentation	
3.6.4.4. Lutte contre le parasitisme	93
3.7. L'élevage porcin	93
3.7.1. Généralités et répartition	93
3.7.2. Techniques d'élevage	95
3.7.3. Principaux problèmes rencontrés et améliorations proposées	96
3.7.3.1. Problèmes sanitaires	96
3.7.3.2. Problèmes d'alimentation	97
3.7.3.3. Amélioration de la race	97
3.7.3.4. Organisation du marché et débouchés	98
3.8. Petits élevages (volailles, oies, canards)	98
3.9. La pêche	100
3.9.1. Généralités	100
3.9.2. Les techniques de pêche	101
3.9.3. Principaux problèmes rencontrés et améliorations proposées	101
3.10. L'exploitation du bois	102
3.11. Les agroindustries	104
3.12. Conclusion	105
4. SYNTHESE - INTEGRATION DES DONNEES RECUEILLIES, EN VUE DU ZONAGE FINAL	107
4.1. Généralités	107
4.2. Principaux éléments de méthodologie et critères de zonage	107
4.3. Principales situations identifiées	112
4.3.1. Sous-région Nord-Ouest	112
4.3.2. Sous-région Ouest	116
4.3.3. Sous-région du Sud-Ouest	119
4.3.4. Sous-région du Sud-Est	122
4.3.5. Sous-région Est	123
4.3.6. Sous-région Nord	126
4.4. Principaux problèmes identifiés et définition des priorités	128
4.4.1. Regroupement des principales situations identi- fiées précédemment	128
4.4.2. Problèmes identifiés et priorités	130
CONCLUSION	136

Liste des tableaux

Numéros

1. Récapitulatif des petits périmètres traditionnels sélectionnés pour être améliorés	35
2. Récapitulatif des principales caractéristiques des grands périmètres SOMALAC	37
3. Récapitulatif des surfaces rizicoles approximatives par zone et des ratios/habitant	41
4. Récapitulatif des surfaces rizicoles approximatives par sous-région et des ratios/habitant	42
5. Récapitulatif par sous-région des surfaces rizicoles non aménagées	45
6. Récapitulatif des surfaces de rizières (en ha) par zone et par niveau de productivité et des ratios/habitant, toutes catégories de rizières confondues	49
7. Récapitulatif des surfaces de rizières (en ha) par sous-région et par niveau de productivité et des ratios/habitant, toutes catégories de rizières confondues	50
8. Surfaces de cultures pluviales en tanety et baibohos et ratios/habitant d'après les statistiques de la CIRVA pour la campagne 87-88	75
9. Importance de l'élevage bovin par Firaisana. Effectifs 1987 et ratios par habitant	85
10. Récapitulatif des principales situations identifiées	113

LISTE DES CARTES ET GRAPHIQUES

Numéros

1. Carte de situation de la région du Lac Alaotra	2
2. Limites naturelles et administratives - Délimitation de la région étudiée	3
3. Bassin-versants	4
4. Carte morpho-pédologique simplifiée d'après M. RAUNET-IRAT	6
5. Répartition de la population par Firaiana	21
6. Répartition de la population par sous-région	22
7. Répartition des villages et voies de communication	25
8. Répartition géographique de la population 1987	26
9. Répartition ethnique de la population	28
10. Esquisse de zonage ethnique de la population	29
11. Aménagements hydroagricoles	31
12. Cartographie et zonage des niveaux de productivité des rizières en 87-88	38
13. Carte des périmètres traditionnels et des surfaces en hors mailles	39
14. Répartition géographique des bovins	83
15. Carte de l'élevage bovin	84
16. Carte des Fokontany pratiquant l'élevage porcin	92
17. Carte des Fokontany pratiquant la pêche	99
18. Carte des décortiqueries et rizeries	103
19. Carte des Fokontany et villages ayant fait l'objet d'enquêtes ou d'entretiens approfondis	109
20. Réseau recherche-développement : Campagnes 87-88 et 88-89	135
21. Carte de zonage intégré	138

Graphiques

1. Moyennes 1951-1980 de pluviométrie, nombre de jours de pluie et températures à la station d'Ambatondrazaka-Feramanga.	11
2. Moyennes mensuelles 1950-1980 de la pluviométrie à la station de Tanambe, de l'ETP et de la température à la station agronomique du CALA.	12
3. Variabilité interannuelle de la pluviométrie et pluviométries mensuelles moyennes de 1950 à 1980 à la station de Tanambe	13

REMERCIEMENTS

Malgré le tour un peu trop personnel pris par ce travail et le manque d'appuis méthodologiques reçus, mes remerciements vont :

- à tous ceux qui m'ont encouragé au cours de cette étude et qui m'ont apporté leur appui et en particulier à MM. J.P PETORIN et L.N ELSON ;
- aux responsables des différents services (SOMALAC, CIRVA, CIRFORETS, CIREL, CIRIR, CIRAA, CIRPA, Opération Café, BTM) et aux agents qui ont participé aux diverses réunions de travail et qui nous ont fait partager leurs connaissances du milieu, en nous évitant de trop longues enquêtes sur le terrain ;
- à M. GERSON RANDRIANARIVELO, responsable de SOMALAC/S.S.P, pour la fourniture de documents cartographiques sur le domaine rizicole du lac ;
- au Directeur général de la SOMALAC et au Directeur de l'EIP pour la fourniture des moyens de travail ;
- à F. RASOLO, chef de DRD/FOFIFA ;
- à toute l'équipe du P.R.D ;
- et enfin aux secrétaires, Mme ELSON et Melle BONNET et au dessinateur, M. DAROLL.

PREAMBULE

UN ZONAGE POUR CLORE UN PROJET (1) DE RECHERCHE-DEVELOPPEMENT

Ce zonage, inscrit dans les programmes de R.D (2) financés par la C.C.C.E au Lac Alaotra, aurait normalement dû être le premier travail entrepris au démarrage du projet. Il aurait permis à la nouvelle équipe d'ingénieurs constituée d'acquérir une connaissance globale du lac, susceptible d'orienter utilement les travaux à venir et de les rendre plus cohérents.

Pour des raisons diverses qu'il serait long et inutile, maintenant, de détailler (Orientations prises par mes prédécesseurs, préexistence sur le terrain d'un dispositif expérimental lourd rendant impossible la recherche de nouveaux sites d'intervention... etc.), ce travail a été lancé très tardivement et est devenu du coup surtout "l'affaire du responsable du P.R.D", qui, faute de temps, n'a pas pu s'y consacrer pleinement et avec un esprit totalement serein.

Il s'est déroulé en plusieurs phases intermittentes qui ont été les suivantes :

Avril - mai 88 : Recueil des premières données auprès des agents de développement dans les différentes zones et secteurs d'encadrement (Voir en Annexes la liste récapitulative des réunions de travail organisées).

Juin 88 : Essai de synthèse des données recueillies et test d'une méthodologie de zonage à l'échelle de la partie Nord du Lac (Firaisana de Vohimena et Amboavory). Présentation des premiers résultats à la mission d'évaluation des bailleurs de fonds.

Janvier 89 : Mise au propre, pour tous les Fokontany (3), des données démographiques, ethniques et de la caractérisation sur le plan des activités économiques (4).

(1) Pour des raisons d'usage, on emploiera parfois le mot de projet, bien qu'il s'agisse d'un programme de recherche-développement, rattaché au projet d'intensification de la riziculture au Lac Alaotra.

(2) R.D = Recherche-Développement.

(3) Enquête générale Fokontany : Démographie et caractérisation des systèmes de production - Contribution au travail de zonage - PRD - J. OGIER - Janvier 89.

(4) A ce stade de l'étude, on hésite encore à parler de systèmes agraires ou de systèmes de production.

- Février 89 : Premières synthèses des principaux systèmes de production identifiés et du nombre de Fokontany concernés par chacun.
Présentation de ce travail aux membres de la mission P.I.D.R.A.L (5).
- Mai 89 : Esquisse de cartographie de ces systèmes.
- Juin - juillet 89 : Vérifications sur le terrain et entretiens plus approfondis dans certains Fokontany.
- Août - septembre 89 : Mise au propre des données, cartographie et rédaction du rapport.

Par manque de temps, ce travail n'a pas pu être poussé aussi loin qu'il aurait été souhaitable, car le zonage n'est jamais terminé. Il s'inscrit dans un processus continu d'acquisition de connaissances (Analyse et diagnostic global du milieu à différents niveaux) et demande à être progressivement affiné.

On peut néanmoins espérer que cette première étude sera utile à la poursuite des actions de R.D au Lac, surtout après la prise de conscience récente de la nécessité d'une approche régionale des problèmes (Cf. Etude P.I.D.R.A.L lancée en mars 89) et qu'elle servira de base de départ pour un enrichissement progressif des connaissances à cette échelle.

Le rapport lui-même est illustré par de nombreuses cartes, et ne se limite pas au zonage stricto sensu. Il est précédé d'une présentation générale de la région et de ses activités.

Pour chaque activité il est dressé un bilan des problèmes rencontrés, et des améliorations proposées par la recherche ou le développement. Le rapport est accompagné par un gros volume d'annexes qui constitue la base de données initiales mentionnée ci-dessus et par un Atlas de cartes de grand format à diffusion restreinte. Mais toutes les cartes de cet Atlas sont reprises en réduction dans le rapport lui-même.

(5) P.I.D.R.A.L = Plan Indicatif de Développement Régional de l'Alaoatra.

INTRODUCTION

UN ZONAGE POUR QUOI FAIRE ?

En termes de recherche-développement, les objectifs assignés classiquement à un zonage sont de permettre une stratification d'un milieu physique et humain complexe, en vue :

- d'identifier un certain nombre de situations caractéristiques (On peut parler de situations agraires ou de systèmes agraires) ;
- d'en cerner l'étendue géographique ;
- de définir des programmes d'actions R.D adaptés à la diversité des situations ;
- et de choisir des sites d'intervention représentatifs pour la mise en oeuvre de ces programmes.

A priori, le zonage du lac semblait très difficile et c'est cela qui a contribué aussi à en retarder le démarrage, compte-tenu :

- des très fortes hétérogénéités de sols et de degrés de maîtrise de l'eau (qui conditionnent largement les systèmes rizicoles) ;
- de très fortes perturbations subies par le milieu (Création des périmètres de colonisation et des grands aménagements hydroagricoles, installation continue et importante de migrants) ;
- des fortes disparités existant au sein des villages (du paysan sans terre et sans matériel travaillant comme métayer ou ouvrier agricole jusqu'au paysan avec tracteur et plusieurs dizaines d'hectares) ;
- du comportement individualiste de plus en plus poussé des exploitants, dans un climat de relative insécurité, qui pouvait laisser penser que la notion d'exploitation était largement prééminente sur la notion de "situation agraire" ou de "système agraire".

Il était cependant nécessaire de passer par ce type de démarche, car une approche directe au niveau des exploitations agricoles aurait été encore plus difficile et aurait risqué de déboucher sur 200 à 300 catégories d'exploitations différentes.

On pouvait aussi se demander comment le zonage allait s'intégrer aux autres activités du P.R.D, représentées essentiellement jusqu'en 87 par la mise au point d'innovations techniques dans deux "stations" (Anosiboribory pour la riziculture irriguée et le village d'Ambohimanga pour les systèmes pluviaux) et par la conduite d'essais multilocaux classiques avec le développement.

D'une manière assez paradoxale, c'est le démarrage d'un suivi (6) d'exploitations et la création de groupes de références en 87/88 qui a ouvert des perspectives intéressantes pour ce travail, d'abord dans la recherche de situations caractéristiques, pour implanter les premiers groupes, ensuite pour l'extension de ces groupes à d'autres situations et enfin pour la mise au point d'un dispositif cohérent d'adaptation-diffusion des innovations.

C'est en privilégiant les unités de base que sont les Fokontany que ce zonage a pu être réalisé car, même si leur cohésion sociale est faible et même si la notion de terroir villageois semble ne plus avoir de grande signification, surtout à l'Ouest du lac, c'est à ce niveau qu'on peut le mieux cerner les systèmes de production et qu'on peut obtenir la plupart des statistiques de base nécessaires à une meilleure caractérisation de ces derniers.

Cette méthodologie de travail n'est pas neutre car elle devrait contribuer à susciter une prise en compte plus globale des problèmes à l'échelle du Fokontany, du village (ou du sous-bassin-versant), en dépassant une approche trop centrée jusqu'à maintenant sur les mailles hydrauliques et les parcelles rizicoles, dans le cas des périmètres SOMALAC, ou trop élitiste, dans le cas des groupes de références (Choix de 6 ou 7 paysans privilégiés appartenant déjà ou constitués en association de crédit).

Elle devrait aussi contribuer à mieux intégrer aux échelons mentionnés précédemment l'expérimentation agrotechnique et l'expérimentation organisationnelle, qui ont été largement dissociées jusqu'à maintenant (l'une relevant du P.R.D et l'autre de la SOMALAC).

Enfin, comme cela a été mentionné dans le préambule, le zonage est avant tout une démarche pour acquérir des connaissances à l'échelle régionale, utiles pour le développement. Le Lac Alaotra a fait l'objet de très nombreuses études extrêmement approfondies dans certaines zones. Certaines d'entre elles, relativement anciennes, demandent à être réactualisées, mais on manque surtout d'études générales sur le lac, faisant le point de la situation à un moment donné et regroupant toutes les données de base. Il n'y a rien eu depuis l'étude préliminaire réalisée par la SCET-Coopération en 1960 pour le compte du Ministère de l'Agriculture. Puisse ce modeste travail combler en partie cette lacune, même si le temps imparti et les moyens disponibles n'ont pas permis de réaliser quelque chose d'aussi ambitieux qu'en 1960.

(6) Par S. RAZAFIMANDIMBY, agroéconomiste FOFIFA/DRD au P.R.D et A. GUILLONNEAU, ingénieur agronome IRAT, responsable de l'équipe systèmes pluviaux.

1. SITUATION ET DELIMITATION DE LA REGION ETUDIEE

(Voir cartes ci-jointes n° 1 et 2)

La région du Lac Alaotra est située entre 17° 10 et 18° de latitude Sud et entre 48° 10 et 48° 40 de longitude Est, resituée par rapport au méridien de Greenwich.

Elle se trouve à vol d'oiseau à 170 km environ au Nord-Est d'Antananarivo, à 100 km à l'Ouest de Toamasina et à mi-hauteur (750 m) entre les hautes terres centrales de Madagascar (1 100 à 1 400 m) et la côte orientale de l'île.

Sur le plan naturel, la région est constituée par la cuvette du lac et son bassin versant, représentant une surface de 7 200 km², et par la partie amont des bassins-versants annexes de l'Ivondro (secteur de Didy), de l'Onibe (Secteur de Manakambahiny-Est), du Sandratsio et de Bemarivo (Secteur d'Andilamena). Les trois premières rivières et le Maningory, exutoire du lac, s'écoulent vers la côte Est, alors que la rivière Bemarivo s'écoule vers la côte Ouest.

Sur le plan administratif, la région faisait partie de l'ex-préfecture d'Ambatondrazaka qui s'étendait de Moramanga à la région d'Andilamena en intégrant le couloir du Mangoro qui s'écoule vers le Sud. Actuellement, elle correspond aux trois Fivondronana de Ambatondrazaka, Amparafaravola et Andilamena (17 190 km² et 400 000 habitants environ en 1987).

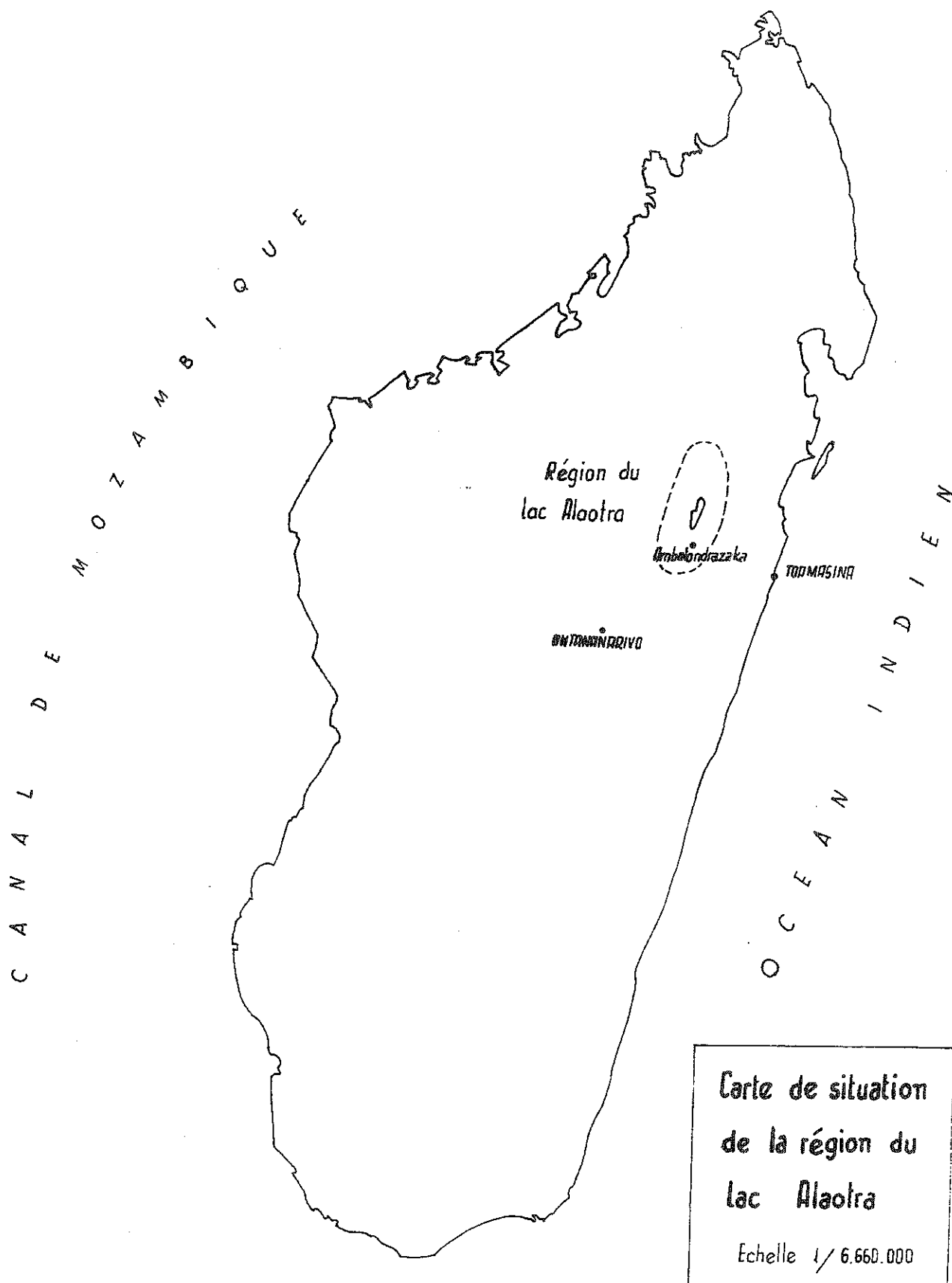
En raison des interventions très limitées de la R.D dans les secteurs excentrés et difficiles d'accès de Soalazaina, Didy, Manakambahiny-Est et Andilamena, le travail d'étude s'est limité à la cuvette du lac proprement dite, correspondant aux deux Fivondronana de Amparafaravola et Ambatondrazaka, sans les Firaïsana de Soalazaina, Didy et Manakambahiny-Est, soit 6 795 km² avec une population approximative de 326 000 habitants en 1987.

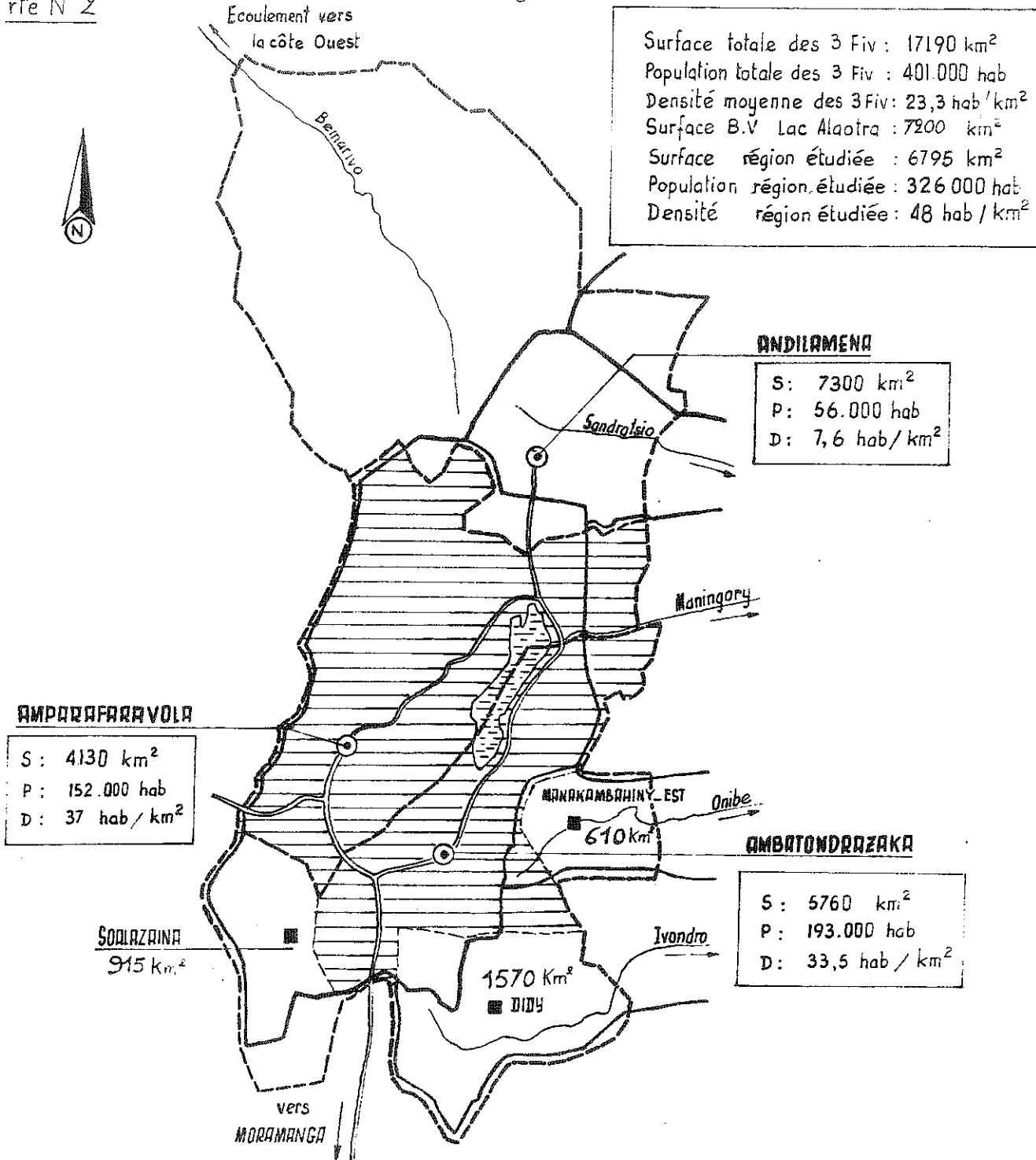
2. PRESENTATION GENERALE DE LA REGION ETUDIEE :

2.1 Le milieu physique :

2.1.1 Relief, hydrographie et végétation : (Voir carte ci-jointe n° 3)

La cuvette du lac correspond à une vaste zone d'effondrement de forme ovale (80 km de long par 30 km de large) dont l'écoulement des eaux devait probablement s'effectuer auparavant vers le Sud, par le Mangoro. Actuellement il se fait par le Maningory mais il est freiné par un seuil rocheux qui a contribué à la formation d'un lac au Nord-Est, dans la partie la plus basse de la cuvette. Ce dernier occupe, en période d'étiage, lorsqu'il est à la cote 750 m, une surface de 200 km² environ. Mais en saison des pluies la cote peut atteindre 752 et même, exceptionnellement en période cyclonique, 755 m, du fait du ruissellement important sur les bassins-versants dénudés qui constituent la cuvette et du débit d'écoulement insuffisant du seuil du Maningory.



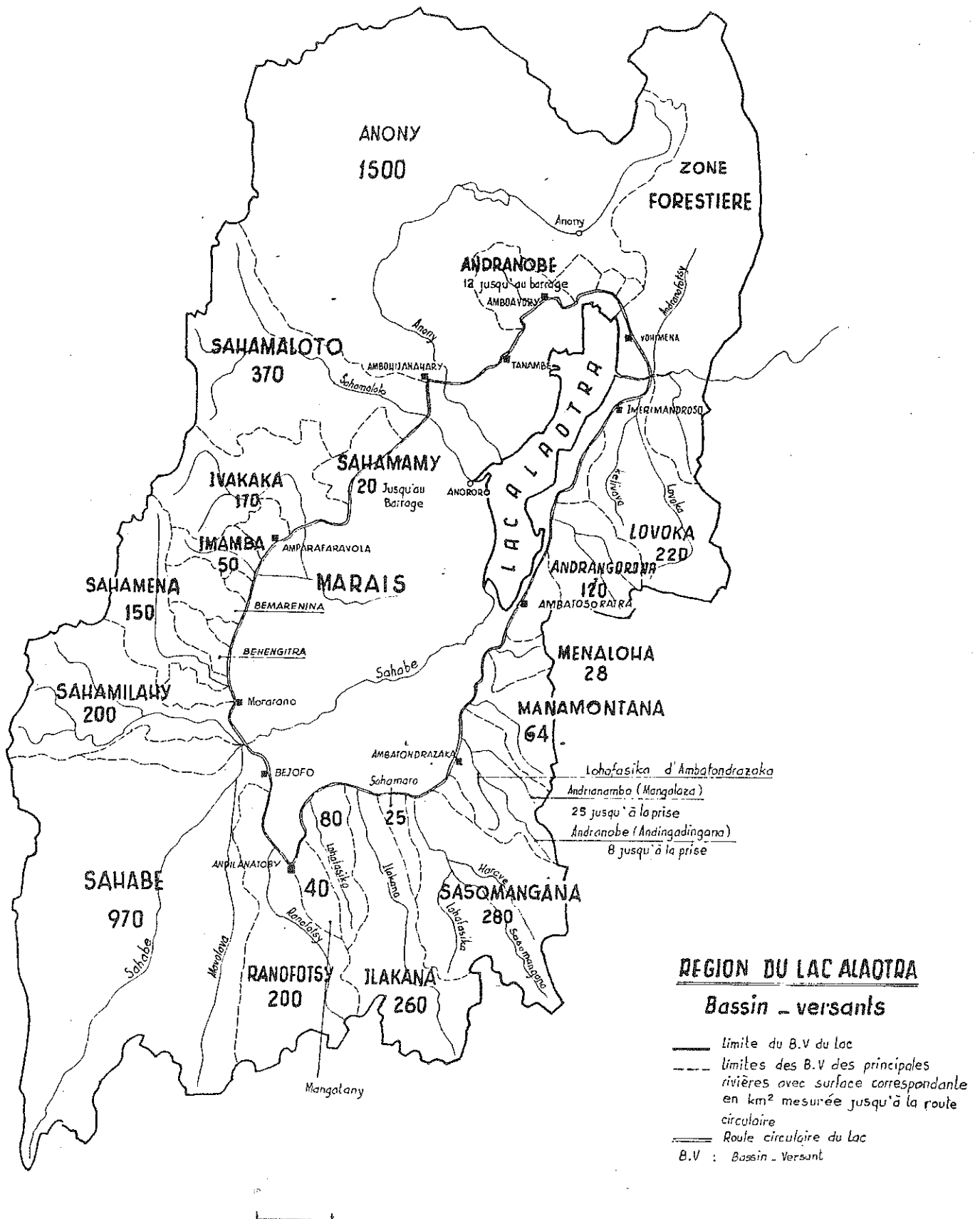


REGION DU LAC ALAOTRA

Limites naturelles et administratives Délimitation de la région étudiée

- Limite naturelle des bassins versants dominants le lac et des bassins versants annexes de SANDRATSID, DNIBE et IVONDRO
- - - - - Limites administratives de Fivondronana
- - - - - Limites approximatives des Firaiana
- S : Surface du Fivondronana en km²
- P : Population en 1987
- D : Densité habitants / km²

- ==== Delimitation de la région étudiée. Les deux Fivondronana d'AMPARAFARAVOLA et AMBATONDRAZAKA sans les Firaiana de Soalazaina, Didy et Manakambahiny-Est
- Chef lieu de Fivondronana
- Chef lieu de Firaiana
- Routes principales
- ▭ Lac



Le lac est bordé d'une zone marécageuse, soumise aux fluctuations du niveau des eaux libres, développée surtout dans le Sud Ouest et occupant une surface totale de plus de 350 km². Elle est couverte d'une végétation très dense de cypéracées (*Cyperus Madagascariensis* ou "Zozoro" et *cyperus latifolius* ou "Herana") qui joue le rôle de tampon entre le lac et les bassin-versants amonts (piège à sédiments et freinage de l'écoulement des eaux vers le lac) et qu'on peut considérer comme la seule végétation naturelle résiduelle de la cuvette.

A la périphérie de ce milieu aquatique et jusqu'au pied des reliefs ou "tanety" s'étendent des plaines ou vallées qui sont le domaine presque exclusif de la riziculture et qui ont subi une empreinte humaine assez marquée.

Elles sont plus développées à l'Ouest et au Sud qu'à l'Est ou les tanety bordent étroitement les rives du lac, ne laissant la place qu'à des rizières exiguës.

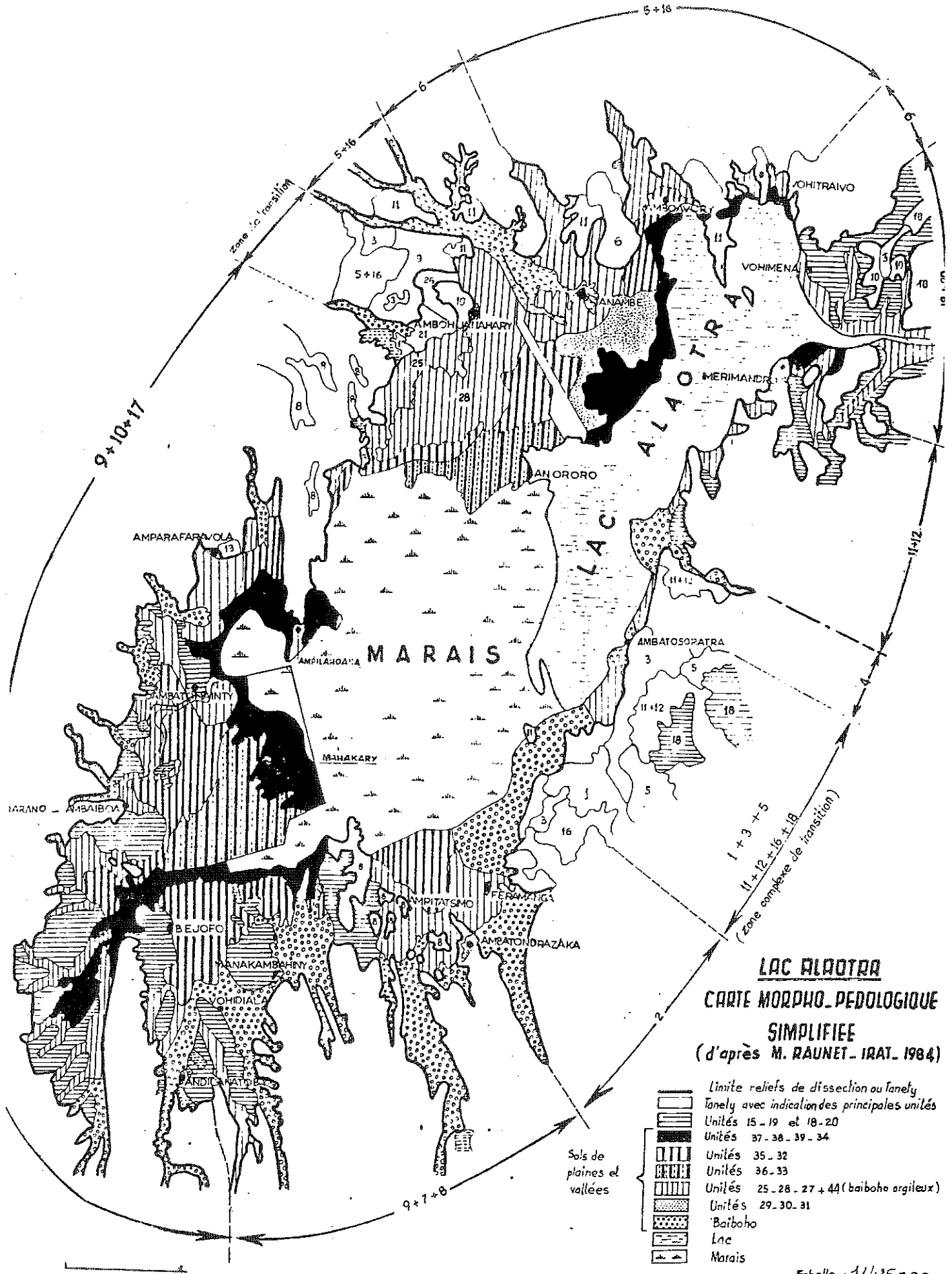
Elles sont caractérisées par une très grande diversité des sols (sols organiques gagnés sur le marais ou alluviaux d'origine lacustre ou fluviale) et du degré de maîtrise de l'eau. Ce dernier est étroitement lié aux difficultés de drainage vers l'aval, à l'importance des ressources en eau de l'amont et à la capacité à conduire cette eau jusqu'aux parcelles. Cette capacité est fortement perturbée par les phénomènes érosifs de l'amont et par les apports importants de matériaux qui provoquent l'ensablement rapide et la dégradation des réseaux hydroagricoles.

La surface brute totale de ce domaine rizicole est estimée d'après SOMALAC - S.S.P à 950 km² ou 95 000 ha, ce qui correspond en surface nette à 67 000 ha de rizières environ dont 35 000 ha sous forme de grands aménagements encadrés par la SOMALAC.

Le fond de la cuvette, précédemment décrit, est ceinturé par des reliefs plutôt escarpés, à sols latéritiques, fortement attaqués par l'érosion (phénomène des "lavaka") et dont les points culminants vont de 1 100 à 1 500 m d'altitude.

Presque totalement déboisés, sauf dans le Nord-Est, ils sont couverts de graminées pérennes ou "bozaka" et utilisés surtout comme terrains de parcours pour les zébus ; les surfaces cultivées ne représentent pas plus de 12 000 ha sur un total cultivable estimé à 150 000 ha. Les surfaces aménagées en courbes de niveau sont encore plus limitées puisqu'elles sont comprises entre 2 000 et 3 000 ha.

Ces collines sont soumises périodiquement à des feux de brousse destinés à régénérer les pâturages et qui ne font qu'accentuer encore davantage les problèmes d'érosion. Cette dégradation des bassin-versants est d'autant plus grave que ces collines sont parcourues par un réseau hydrographique dense et que toutes les ressources en eau de la cuvette proviennent de ces derniers (le lac n'est pas utilisé pour l'irrigation). Les principaux bassin-versants de Anony (1 500 km²), Sakamaloto (370 km²), Sahabe (970 km²) et Sasomangana (280 km²) servent justement à irriguer les 4 grands périmètres SOMALAC. Au total la zone des tanety représente 7 200 - 1 500 = 5 700 km² environ sinon se situe par rapport au bassin-versant du lac et 6 795 - 1 500 = 5 295 km² par rapport à la région étudiée.



CARTE MORPHO-PEDOLOGIQUE SIMPLIFIEE DU LAC ALAOTRA

(Réduction au 1/425 000 de la carte de M. RAUNET - 1984)

DESCRIPTION DES PRINCIPALES UNITES

1/ - RELIEFS DE DISSECTION OU TANETY

- | | |
|--------------------------------|--|
| 9 + 10 + 17 | Collines arrondies en "demi-oranges" (9 + 10) + plateaux sommitaux (17) fortement découpés par un réseau dense de bas-fonds à sols organiques. Sols ferrallitiques peu structurés et chimiquement pauvres. |
| 9 + 7 + 8 | Collines basses en "demi-oranges" à décapage important (9) encadrées de reliefs structuraux très marqués à fortes pentes (mais à érosion modérée). Sols et relief peu propices à l'agriculture. |
| 2 | Reliefs à grands versants rectilignes sur granite inutilisables par l'agriculture. |
| 1 + 3 + 5
11 + 12 + 16 + 18 | Zone complexe de transition avec reliefs accidentés ou pentus (3 + 5) ou ravinements profonds en "lavaka" presque continus (1), encadrant des reliefs et collines (11 - 12) à sols plus riches ou des plateaux (16 - 18), utilisables par l'agriculture, mais situés en majorité hors zone d'étude (Firaisana de Manakambahiny-Est). |
| 4 | Collines basses en "demi-oranges" à pentes fortes et matériau sableux prédominant (Sols pauvres). |
| 11 + 12 | Reliefs (11) et collines (12) sur gneiss à amphiboles et amphibolites à bonnes propriétés physiques et chimiques mais à pentes moyennes à fortes exigeant des dispositifs anti-érosifs. |
| 6 | Reliefs accidentés et pentus sur gabbros inutilisables par l'agriculture, bien que chimiquement riches. |
| 5 + 16 | Reliefs escarpés à grands versants (5) sur gneiss et gabbros alternés avec plateaux sommitaux (16) utilisables par l'agriculture. |

2/ - GLACIS-TERRASSES OU TERRASSES

- 19 - 15 Glacis-terrasses perchés (19), correspondants à un niveau de base ancien, utilisables par l'agriculture, bien que les sols soient en général assez sableux et pauvres, avec versants de raccordement au niveau de base actuel, à sols plus riches et utilisables par l'agriculture (Sud-Ouest du lac).
- 18 - 20 Glacis-terrasses (18) et terrasses (20), correspondant à un niveau plus récent et représentés surtout vers l'exutoire du Maningory (Sols sableux ou compacts).

3/ - PLAINES ET VALLEES : (de l'aval vers l'amont)

- 37 - 38 - 39 Sols hydromorphes à tourbe épaisse (Riziculture aléatoire inondable).
- 34 Sols hydromorphes moyennement organiques, correspondant à la frange de fluctuation des eaux libres du lac. (Riziculture aléatoire inondable).
- 36 - 33 Sols à tourbe résiduelle (36) ou moyennement organique (33) sur horizon à texture hétérogène (plus ou moins sableux). Aptitude moyenne pour la riziculture irriguée.
- 29 - 30 - 31 Sols hydromorphes minéraux à texture très sableuse ou hétérogène (couches sableuses et argileuses imbriquées) sur cordons littoraux et levées alluviales du cône d'épandage de l'Anony.
- 35 - 32 Sols à tourbe résiduelle (35) ou moyennement organique (32) sur horizon à texture très argileuse. Bonne aptitude pour la riziculture irriguée.
- 28 - 25 - 27 Sols hydromorphes minéraux à texture argileuse ou argilo-sableuse. Aptitude très bonne à bonne pour la riziculture irriguée.
- Baibohos Alluvions des vallées à texture variable et à aptitude variable pour la riziculture irriguée et pour l'agriculture de contre-saison sans irrigation.

2.1.2 Les sols (Voir carte n° 4)

. Tous les sols de tanety

Ils sont de type ferralitique avec un degré de latérisation plus ou moins poussé et un horizon de surface en général peu structuré et sensible à l'érosion. La richesse chimique de ces sols est largement dépendante de la nature de la roche mère sous-jacente. En simplifiant on peut distinguer trois grandes catégories.

- Les sols formés sur gabbros (Unités 5,6 de la carte de RAUNET), au Nord du lac, qui sont de couleur brun à rouge foncé et qui sont relativement riches en Ca et Mg mais pauvres en P. Leur utilisation par l'agriculture est limitée par les pentes trop fortes.

- Les sols formés sur migmatites acides (migmatites gneissiques et gneiss) avec passées granitiques (Unités 2,7,8,9,10 de la carte de RAUNET), à l'Ouest et au Sud du lac, qui sont de couleur gris-jaune à blanc et qui sont acides et chimiquement pauvres (Carences en Ca, Mg et P). Cette pauvreté conduit à une mise en valeur préférentielle des bas-fonds et des bas de pente.

- Les sols formés sur migmatites basiques avec amphiboles et amphibolites (Unités 11 et 12 de la carte de RAUNET), représentés surtout à l'Est du lac, qui sont de couleur rouge et qui sont moyennement riches en Ca et Mg, mais très riches en P. C'est là qu'on rencontre les meilleurs sols de tanety qui ont d'ailleurs fait l'objet d'aménagements antiérosifs en courbes de niveau dans les années 60, d'autant plus qu'ils sont bordés de glacis-terrasses (unités 18-20), non érodables et favorables à la culture malgré une richesse moindre.

. Des terrasses et glacis-terrasses, formés d'alluvions lacustres et correspondant à des niveaux de base anciens, sont présents en avant des tanety dans le Sud-Ouest du lac au débouché de l'ancien exutoire (Unités 15-19) et de part et d'autre de l'exutoire actuel du Maningory (Unités 18-20).

Ces surfaces planes se prêtent bien à la culture mécanisée et ce sont elles qui ont été mises en valeur les premières par les colons, notamment par la Compagnie Générale de Madagascar dans les secteurs de Vohimena, Vohidiala, Morarano et Ambongalava. Mais ces sols à texture sableuse ou sablo-argileuse sont relativement pauvres et n'ont pas donné les résultats escomptés avec arachide et maïs malgré l'emploi massif d'engrais minéraux (7). Seul le manioc, peu exigeant, a pu s'accommoder de ce genre de terrain d'où une évolution vers une monoculture de manioc pour l'approvisionnement d'une féculerie.

. Les sols de plaines et de vallées sont caractérisés par une très grande diversité mais sont en majorité des sols hydromorphes favorables à la riziculture, sauf dans les parties amont des vallées où on rencontre des alluvions récentes à texture moyenne à grossière et bien drainées appelées baibohos. Ce sont aussi en majorité des sols alluviaux d'origine fluviatile ou lacustre qui dans les parties aval sont recouverts par un horizon organique plus ou moins épais. En amont et en dehors des zones d'écoulement des eaux on rencontre également des sols argileux à argilo-sableux d'origine colluviale ou provenant d'un fluage des collines environnantes.

(7) Cf. Thèse de Michel DELENNE sur le Sud-Ouest de l'Alaotra, 1976.

En simplifiant ces sols peuvent se classer en quatre grandes catégories :

- les sols tourbeux non exondés ou inondables (Unités 37, 38, 39) et les sols organiques soumis à la fluctuation des eaux libres du lac (Unité 34), qui ne peuvent faire l'objet que d'une riziculture très aléatoire (Aval de P.C Anony, Imamba-Ivakaka, P.C 23 et Sahabe).

- Les sols à tourbe résiduelle ou moyennement organiques sur matériau alluvial hétérogène plus ou moins sableux (Unités 33 et 36) de l'aval du P.C Sahamaloto et du centre du P.C 23 et les sols sableux non organiques (8) (Unités 29, 30, 31) de l'aval du P.C Anony. Aptitude moyenne à faible pour la riziculture irriguée.

- Les sols à tourbe résiduelle ou moyennement organiques sur matériau alluvial à texture très argileuse (Unités 32, 35) du centre des P.C Anony, Sahamaloto, P.C 15, plaine de Bejofo et de l'amont du P.C 23 et les sols argileux non organiques (8) (Unités 25, 27, 28) de l'amont et de la périphérie de ces mêmes périmètres. Aptitude bonne à très bonne pour la riziculture irriguée.

- Les sols de baibohos à texture moyenne à grossière qui sont à vocation mixte riziculture et cultures pluviales, avec possibilité d'utiliser les réserves en eau et les remontées capillaires pour des cultures de contre-saison. Les baibohos très argileux et hydromorphes (Unité 44) peuvent être intégrés dans la catégorie précédente.

2.1.3. Climatologie (Voir graphiques ci-joints n° 1, 2 et 3 et annexes 1 et 2).

Grâce à sa situation à mi-hauteur de la côte Est et des hauts plateaux, la région du lac Alaotra jouit d'un climat tropical d'altitude à caractère tempéré. La température moyenne y est voisine de 20° C. avec une moyenne des maxima de 26-27 C° et une moyenne des minima de 14-15 C°.

La relative proximité de la côte Est et de la zone forestière, où il tombe plus de 3 mètres de pluie par an répartis sur toute l'année, se traduit par une nébulosité assez importante, des ciels souvent nuageux et des crachins fréquents. Mais l'effet de foehn lié à l'ampleur et à la profondeur de la cuvette fait que la pluviométrie y est beaucoup plus faible (Moyenne annuelle sur 30 ans de 1 100 à 1 200 mm à la station du C.A.L.A. à Ambohitsilaozana) et qu'il y a (malgré quelques crachins) une saison sèche assez marquée de mai à octobre. Au cours de cette dernière les vents dominants soufflent du Sud-Est vers le Nord-Ouest et peuvent être localement assez forts favorisant l'érosion éolienne sur les horizons superficiels légers des sols de tanety.

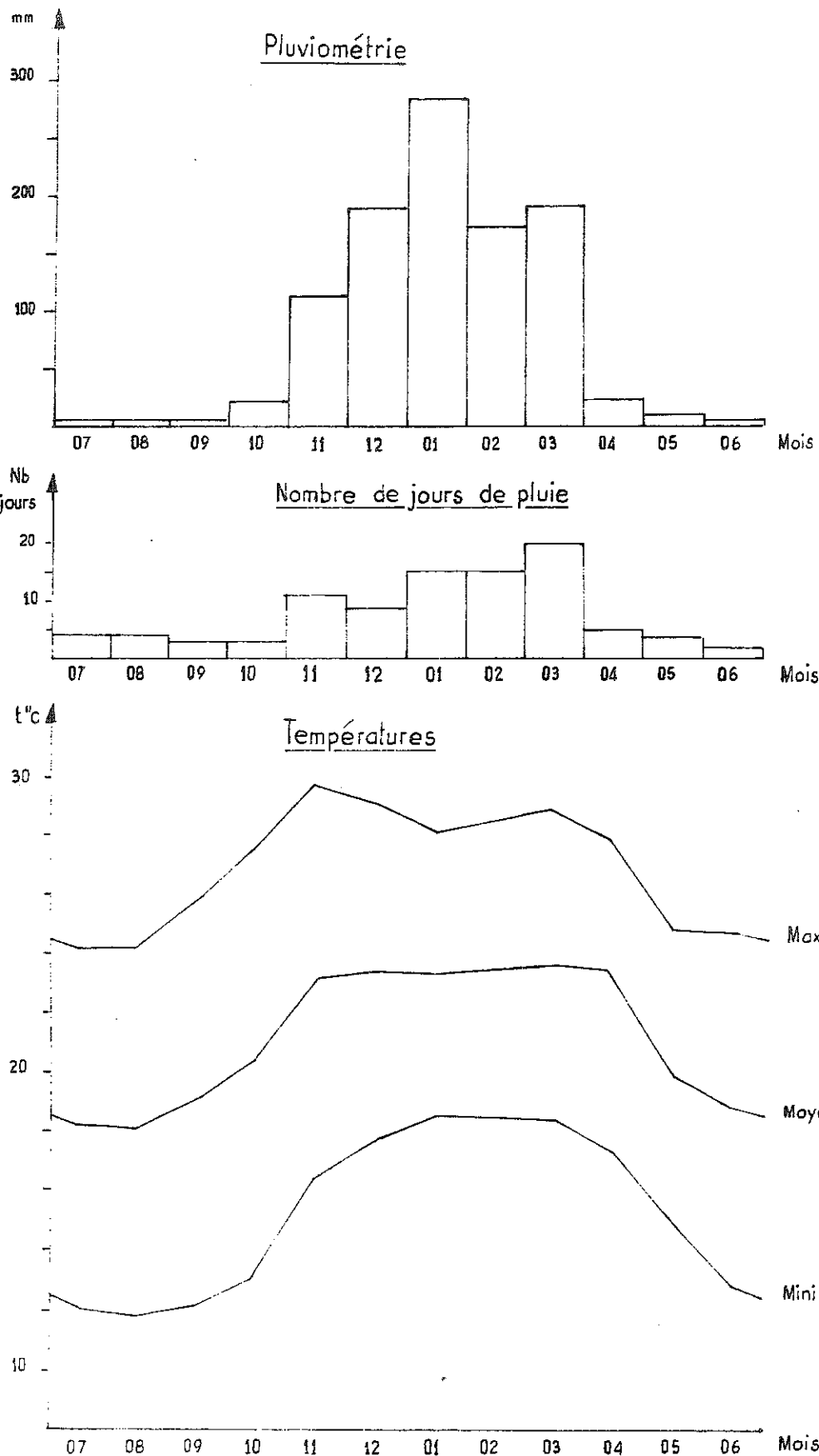
(8) Plutôt que de séparer sols minéraux et sols moyennement à faiblement organiques, il a semblé plus intéressant de regrouper les sols en fonction de la nature de l'horizon sous-jacent qui conditionne largement l'aptitude à la riziculture irriguée.

CLIMATOLOGIE

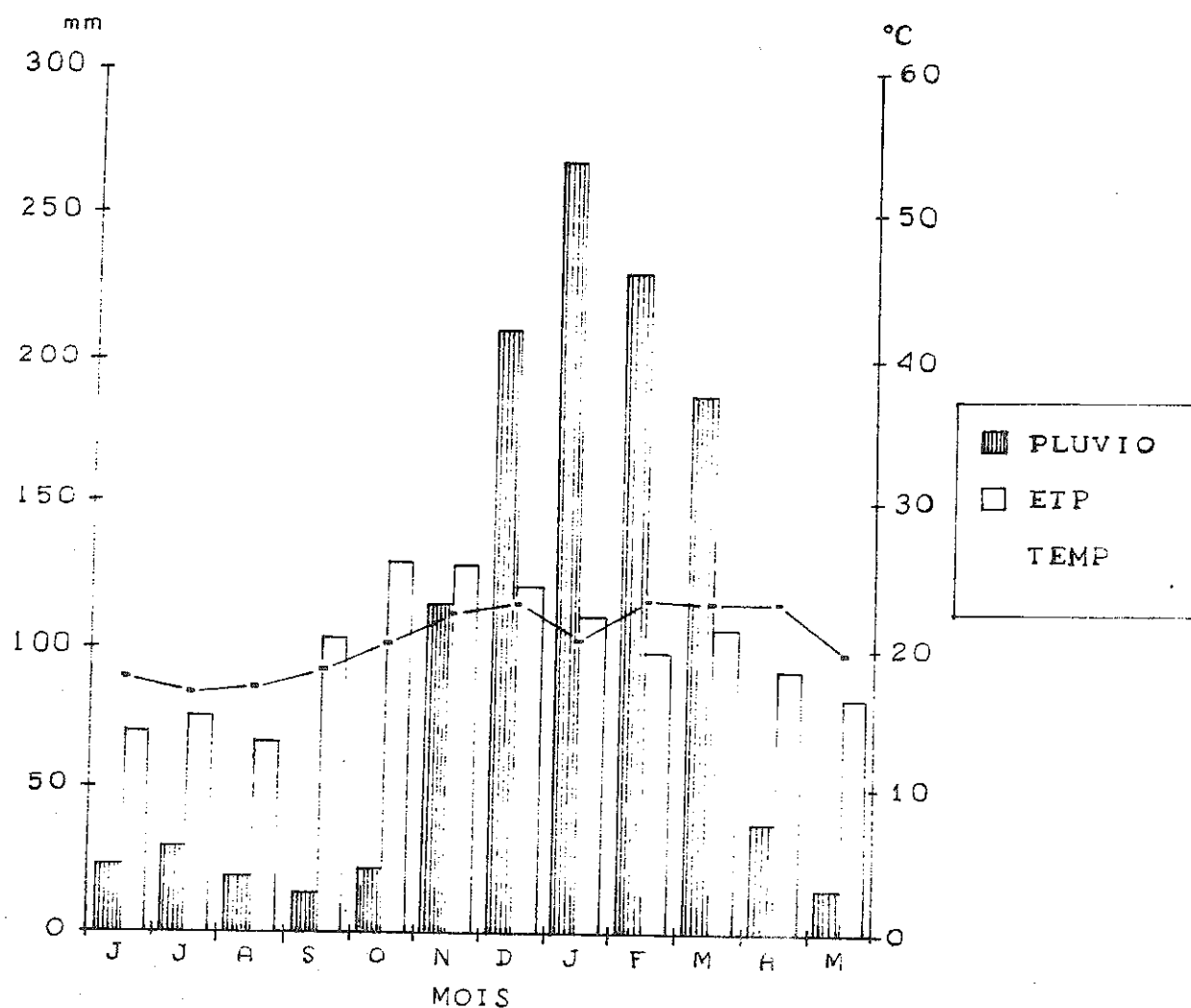
GRAPHIQUE N°1

Moyennes 1951 - 1980

Station Ambatondrazaka - Feramanga



CLIMATOLOGIE



Moyennes mensuelles 1950 - 1980

de la pluviométrie, de l'E.T.P et de la température

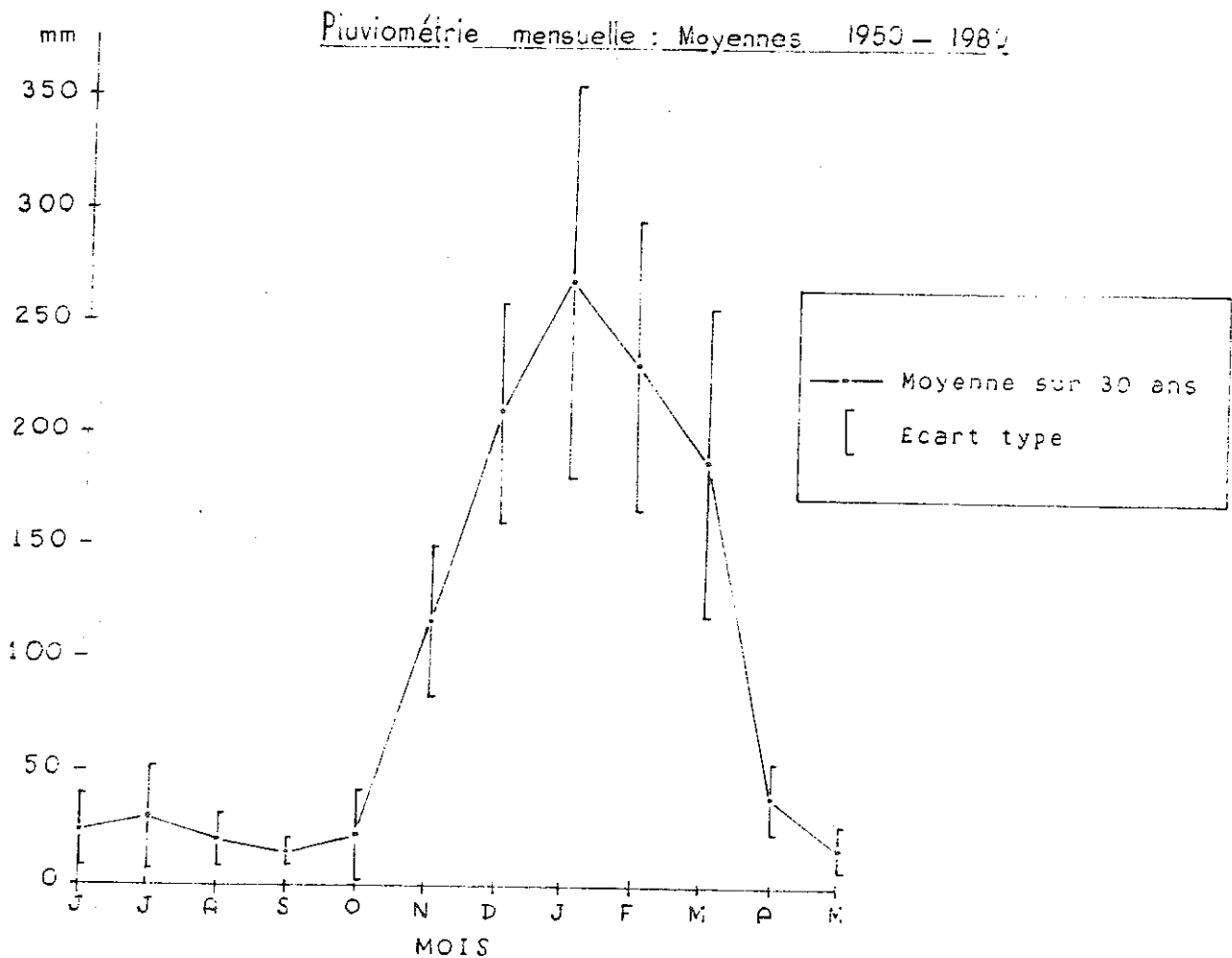
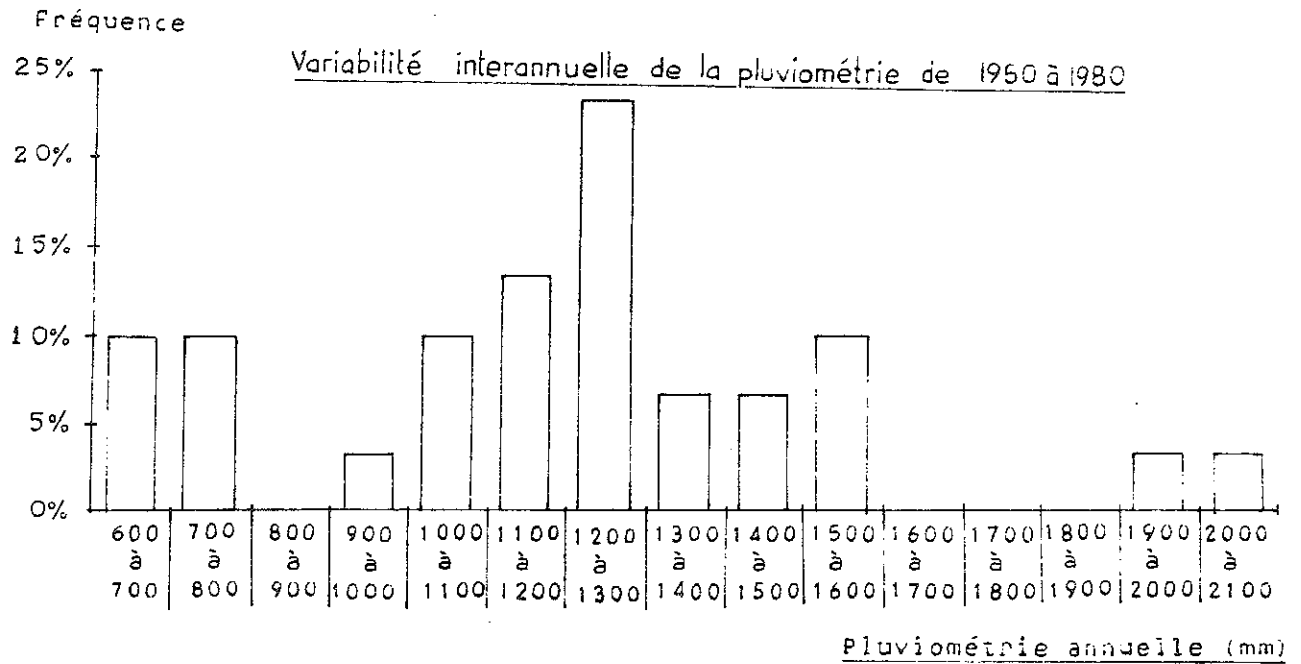
Pluviométrie: Station de Tanambe

E.T.P et température: Station agronomique du CALA

CLIMATOLOGIE

GRAPHIQUE N°3

Station de Tanambe



Mais la moyenne pluviométrique mentionnée ci-dessus cache en réalité de grandes irrégularités :

- Variations interannuelles très fortes (de 600 mm à plus de 2 000 mm par an).
- Mauvaise répartition au cours de l'année avec une saison sèche marquée et assez longue et une date très variable de début de saison des pluies (de début octobre en 86 à fin décembre en 88).
- Répartition plus ou moins bonne au cours de la saison des pluies : même si les diagrammes des pluviométries mensuelles semblent indiquer une croissance régulière à partir d'octobre avec un maximum en janvier et une décroissance régulière ensuite jusqu'en avril, il peut y avoir des périodes intercalaires de sécheresse et surtout des périodes cycloniques avec excédents d'eau provoquant l'inondation des rizières.

Ces caractéristiques climatologiques sont illustrées par des relevés et des diagrammes de 3 stations anciennes du lac :

- Ambohitsilaozana (C.A.L.A ou Station Aloatra) qui dispose de relevés depuis 1923.
- Aéroport d'Ambatondrazaka-Feramanga.
- Tanambe.

Il existe de nombreuses autres stations dont il n'a pas été possible de réaliser un inventaire exhaustif, mais ces dernières sont plus récentes ou n'ont pas fait l'objet de relevés continus. De plus, dépendant de différents organismes, il n'y a pas eu de centralisation de ces données sur une longue période. Si bien qu'il n'est pas possible de faire une analyse fine des variations climatiques à l'intérieur de la cuvette et de prétendre qu'il pleut plus à l'Ouest qu'à l'Est ou qu'il y a un gradient Nord-Sud. Ces observations faites sur une courte période sont purement subjectives et ne s'appuient sur aucune base de données sérieuses.

On peut penser à priori, sans risquer de se tromper gravement, que ces variations sont minimes et qu'elles ont des répercussions très faibles à nulles sur les systèmes de culture, compte-tenu que le système prédominant ou celui vers lequel veulent tendre la majorité des paysans est la riziculture irriguée et que ce système n'est pas dépendant directement de la pluviométrie mais de la maîtrise des ressources en eau de l'amont et donc du degré d'aménagement des rizières.

2.1.4 Synthèse concernant le milieu naturel : Potentialités et contraintes :

La région du lac Alaotra présente sur le plan physique des potentialités importantes et variées :

- Un lac (le plus grand de Madagascar) pour la pêche, le transport et, peut-être à l'avenir, pour l'irrigation.
- Des surfaces très étendues de sols hydromorphes variés propices à la riziculture qui ont attiré depuis longtemps les agriculteurs.
- Des ressources en eau relativement importantes en amont grâce à un nombre élevé de bassin-versants.
- De vastes surfaces de tanety, cultivables dans les parties les moins pentues en arachide, maïs, manioc, haricot ... etc et utilisables comme pâturages ou pour des reboisements sur les versants plus raides.
- Une pluviométrie globale et des températures très favorables à l'agriculture.

Mais ces atouts sont contrebalancés par un certain nombre de contraintes :

- Problèmes de drainage liés à la faible pente générale des terrains de plaine, à l'existence de vastes zones marécageuses en aval et aux fluctuations du niveau du lac (inondations).
- Ressources en eau globales de l'amont théoriquement suffisantes mais en réalité mal réparties dans le temps, avec une insuffisance en début de saison pour la mise en place des cultures et des excédents en pleine saison des pluies créant des problèmes de drainage et provoquant des inondations. Cette mauvaise répartition est accentuée encore par la faible couverture végétale des bassin-versants, par la poursuite de la destruction des derniers lambeaux forestiers dans les fonds de vallées et par l'absence de plantations nouvelles (Suppression des réservoirs naturels et augmentation du ruissellement).
- Ce dernier conduit à une aggravation des phénomènes d'érosion, du fait de la nature des matériaux constitutifs des reliefs, et provoque l'ensablement des rizières en aval et la destruction des réseaux hydroagricoles.
- La fragilité des sols de tanety, jointe à leur relative pauvreté et à des pentes plutôt fortes, limitent les possibilités de mise en valeur agricole. Sur le plan pastoral l'érosion et les passages répétés de feux de brousse se traduisent par une dégradation des pâturages naturels avec la disparition des espèces nobles au profit d'un peuplement monospécifique d'*aristida* sp., non ou peu consommé par les animaux.

2.2 Le milieu humain

2.2.1 Bref historique de l'occupation humaine (9) :

L'origine du peuplement de la cuvette du lac, au même titre que celle de la grande île, reste encore mystérieuse et fait l'objet de nombreuses légendes.

Il semble que la région ait attiré depuis longtemps des populations des régions environnantes et que le peuplement se soit constitué à partir d'apports divers et d'un brassage ethnique intense qui, dans les conditions particulières du milieu du lac, aurait donné naissance à l'ethnie Sihanaka. Le lac serait donc un creuset dans lequel se seraient fondues les différentes ethnies et dont l'identité aurait été façonnée par le milieu.

Les premiers Sikanaka sont appelés "Bakozetra" parce qu'ils vivaient au bord du lac et du marais et avaient comme activités principales la pêche, l'élevage bovin et une riziculture de type extensif pratiquée par piétinage avec les zébus et en utilisant la main d'oeuvre servile particulièrement nombreuse au lac à cette époque.

Ils disposaient de positions fortifiées soit sur des crêtes très escarpées, soit sur des îlots ou des presqu'îles isolés au milieu du marais (Mahakary, Anosy, Andilana Nord et Sud, Anororo, Ampilahaona, Ambatofotsy). Dans un deuxième temps ils créèrent d'autres villages presque tous situés en bordure du lac et en majorité sur la rive Est (Vohitsoa, Vohitsivalana, Marovato, Ambaniala, Vohitrandraiana, Andromba, Andrebakely, Vohimena, Vohitraivo, Vohitsara, Amboavory, Ambohijanahary, Ambohidava).

Les communautés villageoises étaient très soudées et organisées en clans patrilineaires dans lesquels les anciens occupaient une place importante pour la gestion des biens collectifs et comme intercesseurs entre les vivants, les ancêtres défunts et le Dieu unique "Janahary".

Contrairement à certaines idées reçues, il semblerait qu'il y ait eu un minimum d'organisation régionale capable de lever une armée ou d'envoyer des délégués à l'extérieur, mais elle ne fut pas suffisante pour empêcher l'annexion de l'Antishanaka par le royaume Merina de Radama 1er en 1823. La conquête s'est traduite par la mise en place d'une tutelle administrative et militaire Merina.

Un gouverneur fut installé à Ambatondrazaka et des garnisons furent créées dans cette dernière ville et à Soalazaina, Morarano, Amparaforavola, Ambohijanahary, Amboavory, Vohitraivo, Imerimandroso et dans le secteur d'Andilaména ; mais elles étaient numériquement insuffisantes pour prétendre contrôler toute la région du lac. L'occupant Merina dut s'appuyer sur les chefs de clans, notamment pour la perception des impôts et l'organisation des corvées, ce qui paradoxalement contribua à renforcer leurs pouvoirs, en favorisant l'appropriation par eux des biens de la communauté, c'est à dire essentiellement les esclaves et les troupeaux de zébus, et en donnant naissance à une société très inégalitaire.

(9) Tout ce paragraphe est largement inspiré par le travail de C. REMUZAT d'octobre 87, intitulé "Les racines de l'Antsihanaka -1er volume- "Des Bakozetra aux Tetivohitra".

Les terres, dont la disponibilité était très importante, ne faisaient pas encore l'objet d'appropriations à cette époque et sont restées biens collectifs. La domination de la région se traduisit également par la création d'un important élevage bovin royal sur les tanety de l'Ouest, en vue de l'exportation de bétail vers la Réunion et l'île Maurice. Cet élevage fut confié aux habitants du pays Marofotsy constitués en majorité de Sikanaka en rupture de banc et d'esclaves en fuite, qui furent de ce fait affranchis et dont le statut fut reconnu. Mais la pauvreté de leur région d'accueil les amena à organiser fréquemment des actions de pillages auprès de leurs anciens maîtres (Attaque de la garnison d'Amparaforavola en 1863), surtout lorsque les difficultés de la couronne augmentèrent à la fin du dix-neuvième siècle et que le pouvoir local se relâchait.

La conquête s'est également accompagnée de la venue de migrants Merina dont les installations avaient déjà commencé auparavant et qui, dans cette première phase, correspondaient souvent là aussi à des hommes libres (hova) en difficulté avec l'administration Merina ou d'esclaves fuyant les hauts plateaux.

Ces derniers, assimilés culturellement par les Sikanaka, s'installèrent de manière préférentielle sur les collines du Sud et de l'Ouest de la cuvette, situées un peu à l'écart du lac et non occupées par les populations "Bakozetra", d'où leur nom de "Sikanaka Tetivohitra", ce qui signifie mot à mot qui vont de colline en colline (sites principaux de Andilanatoby, Tsingoarivo, Manakambahiny, Bejofo et site sacré de Ambohitromby). Ils introduisirent avec eux des techniques de riziculture plus intensives, l'utilisation de l'angady et notamment le repiquage qui était inconnu auparavant, mais les disponibilités importantes en rizières ne les poussèrent pas à les utiliser et ils adoptèrent les systèmes extensifs pratiqués par les populations locales et dont l'objectif premier était de limiter les risques.

Les conditions naturelles favorables les poussèrent également à accumuler des bovins dans un but de prestige social et comme outil principal pour le piétinage des rizières (l'importance des surfaces mises en valeur est proportionnelle à l'importance du cheptel). Ils introduisirent également l'élevage porcin, qui était "fady" jusqu'alors et qui commença à se développer notamment à Ambatondrazaka et Imerimandroso.

La domination Merina va entraîner avec elle les têtes de pont de la colonisation que furent les missionnaires qui allaient intervenir sur l'environnement culturel de manière bien plus déterminante, notamment par le biais de l'enseignement, que ne l'avaient fait les relations militaires ou commerciales avec les puissances occidentales.

La conquête de Madagascar par la France en 1896 va mettre fin brutalement à cette domination qui était restée relativement souple et qui avait peu perturbé l'organisation sociale Sikanaka, cette dernière ayant assimilé en grande partie les éléments extérieurs.

Elle va se traduire par de profonds bouleversements sur les plans social, économique et politique :

- L'émancipation des esclaves qui va priver les notables de leur main d'oeuvre servile mais qui va contribuer à l'établissement de nouveaux liens de dépendance, sous forme de contrats de métayage, du fait que les ex-esclaves ne possédaient ni terre, ni zébus.
- L'ouverture de voies de communication (route et voie ferrée) qui va favoriser l'installation de colons (Création des périmètres de colonisation en 1924) et la venue d'ouvriers agricoles migrants.
- L'accaparement de la terre des ancêtres ou "tanindrazana" par des étrangers et un début d'appropriation individuelle, par le biais des immatriculations, par les notables qui ont su s'adapter à la nouvelle situation et maintenir la situation inégalitaire initiale (Remplacement de la possession de main d'oeuvre servile et de troupeaux par la rente foncière).
- Le développement d'une économie de marché tournée vers l'extérieur (Exportation de riz, d'arachide et de féculé de manioc vers la métropole) et la monétarisation de circuits économiques qui étaient restés essentiellement locaux et basés sur l'auto subsistance en dehors de quelques échanges sous forme de troc avec la côte Est par des pistes peu praticables et de vente de zébus des troupeaux des dignitaires de la couronne et des grands propriétaires latifundiaires qui se sont appropriés les vastes zones de tanety de l'Ouest.

Les bouleversements vont se poursuivre, après la seconde guerre mondiale, par le lancement des premiers grands travaux d'aménagement hydroagricole (Creusement d'un réseau de drains principaux puis construction des barrages de Sahamaloto et de Bevava-Antanifotsy), la création des grands périmètres rizicoles dans les années 1950-1970 et la réforme foncière entreprise par la SOMALAC de 1961 à 1974. Cette dernière n'a pas supprimé les inégalités, puisque les anciens propriétaires ont retrouvé après restructuration une exploitation censée leur procurer des revenus équivalents à ceux qu'ils avaient antérieurement. D'autre part la réduction de leurs surfaces s'est traduite par un suréquipement en matériel motorisé (tracteurs) et en matériel de culture attelée qui a contribué au développement d'un capitalisme agraire (10) au détriment des nouveaux attributaires manquant d'argent et de moyens de culture.

(10) Mis en évidence par J. CHARMES dans "Métayage et capitalisme agraire sur les périmètres Nord de la SOMALAC" -ORSTOM- Série Sciences Humaines, Volume XII, N°3, 1975. 24p., P. 259 à 282.

Par ailleurs toutes ces opérations n'ont fait qu'accentuer l'attrait de la région du lac Alaotra auprès des habitants des régions voisines (Hauts-plateaux principalement), favoriser le courant d'immigration alimenté par le recours à des travailleurs saisonniers pour le repiquage et la coupe et augmenter la masse des paysans sans terre ou dépendants, travaillant comme ouvriers agricoles ou métayers.

2.2.2 Données démographiques globales :

Le premier recensement connu de la population date de 1840 et a été organisé par l'administration Merina en vue de percevoir l'impôt. Ces données sont évidemment à manipuler avec précaution, mais elles ont l'intérêt de nous montrer l'importance des captifs par rapport aux hommes libres, propriétaires d'esclaves et de bovins (Respectivement 13 089 contre 3 411). A partir de ces chiffres on peut estimer que la population totale de l'Alaotra était voisine de 28 000 personnes à cette date.

Elle a stagné ensuite jusqu'à la conquête Française par suite des fuites importantes d'esclaves vers le pays Marofotsy et les Tampoketsa et par suite des épidémies (la majorité de la population est restée groupée sur la rive Est moins marécageuse et plus salubre). Elle a augmenté faiblement de 1 900 à 1 940, passant de 30 000 à 44 000 habitants (Taux d'augmentation annuel moyen de 1 %). Elle a progressé à un rythme remarquablement élevé à partir de cette date et jusqu'à la période actuelle (Taux annuel moyen constant de 4,5 % très supérieur au taux naturel d'accroissement de la population et au taux moyen de Madagascar qui est voisin de 2,8 %), avec un léger ralentissement dans les années 1975-80.

Les chiffres pour l'ensemble des deux Fivondronana d'Ambatondrazaka et d'Amparaforavola sont les suivants :

<u>Années</u>	<u>Population</u>	<u>Taux annuel moyen d'augmentation (en %).</u>
1940	44. 000	-
1951	72. 500	4,6
1960	109. 000	4,6
1970	172. 500	4,7
1975	215. 500	4,5
1980	246. 700	2,9
1987	345. 457	4,5

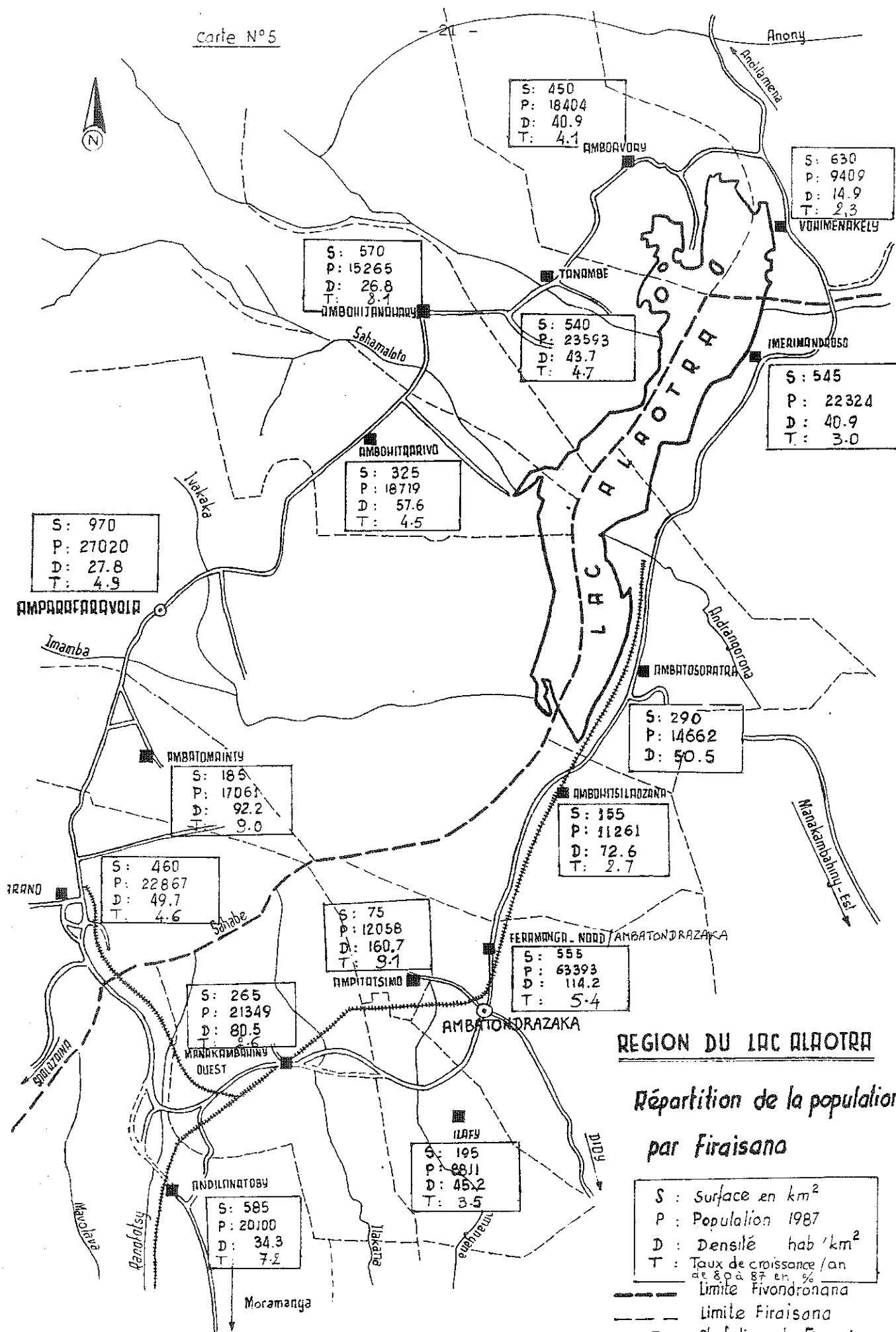
Les données de 80 et 87 ont été fournies par les Firaisana et le détail par Firaisana et par Fokontany figure dans les annexes n° 3 à 17. Pour la zone d'étude les totaux sont de 234 231 en 1980 (en évaluant la population du Firaisana d'Ambatosoratra à 12 110 habitants) et de 326 296 habitants en 1987. La différence correspond aux 3 Firaisana de Didy, Soalazaina et Manakambahiny-Est dont les chiffres sont :

	<u>1980</u>	<u>1987</u>
Didy	5. 231	8. 195
Soalazaina	3. 933	6. 622
Manakambahiny-Est	3. 305	4. 344
	<hr/>	<hr/>
TOTAUX	12. 469	19. 161

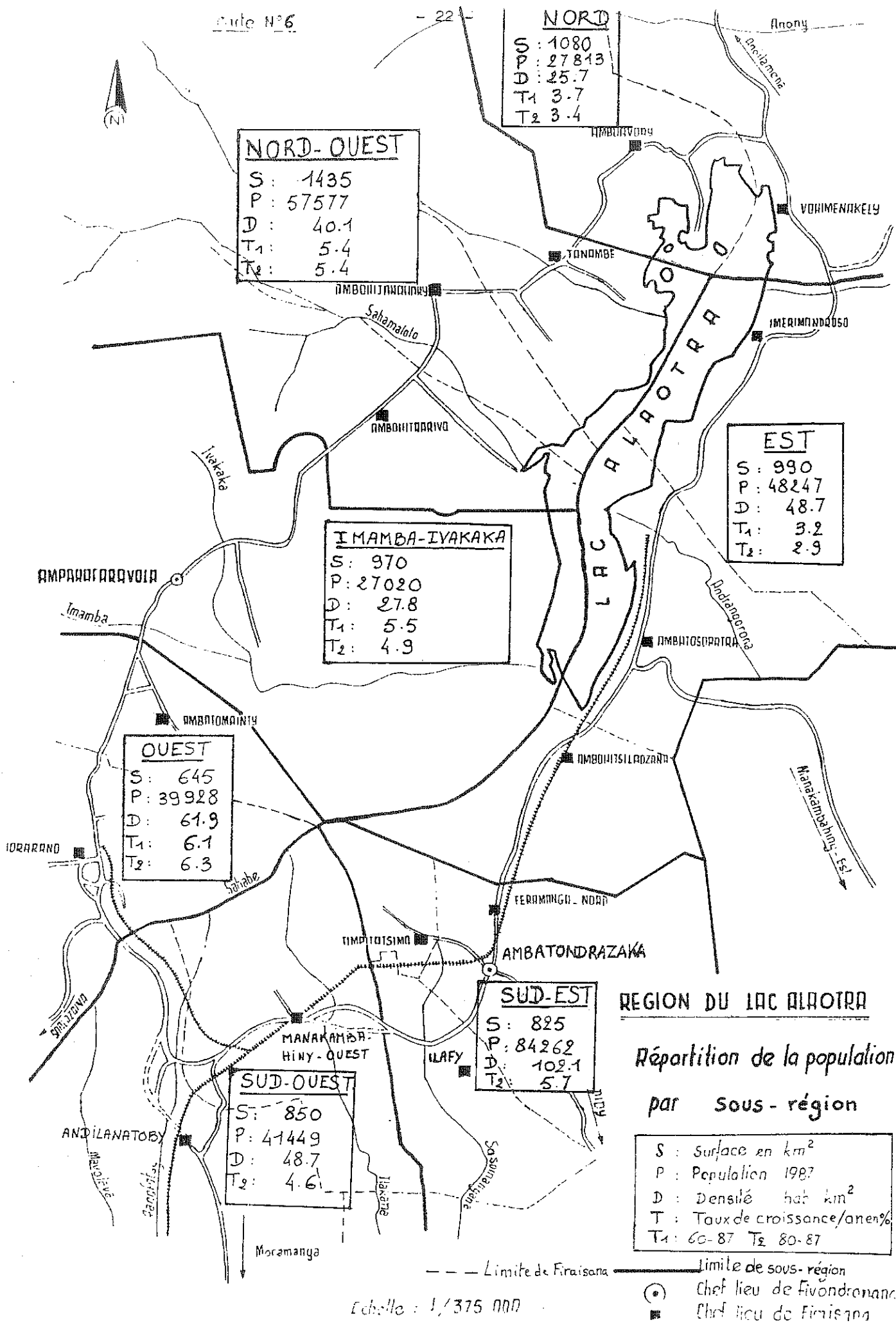
La densité moyenne de population est de 34,9 habitants par km², pour l'ensemble des deux Fivondronana d'Ambatondrazaka et d'Amparaforavola, avec un écart très faible entre les deux (33,5 et 37 respectivement). Elle est nettement plus élevée que sur le Fivondronana voisin d'Andilamena où cette dernière n'est que de 7,6 habitants/km². Elle passe à 48 habitants/km² si on ne prend en considération que la zone d'étude, sans les 3 Firaisana mentionnés ci-dessus et qui ont des densités particulièrement faibles (11). Pour cette même zone le taux moyen d'augmentation annuelle de 80 à 87 est de 4,8 % et la structure de la population indique que plus de 50 % des gens ont moins de 15 ans.

(11) Elles sont respectivement, en reprenant l'ordre ci-dessus, de 5,2-4,7 et 10,8 habitants/km².

carte N°5



Echelle : 1/375.000



2.2.3 Répartition géographique de la population : Densités et taux de croissance par Firaisana et par sous-région : (Voir cartes ci-jointes n° 5 et 6)

A l'échelle des Firaisana, les densités présentent des écarts assez marqués, puisqu'elles vont de 14,9 pour Vohimenakely, peu peuplé et encore fortement boisé, à 114,2 pour l'ensemble Feramanga-Nord-Ambaton-drazaka et à 160,7 pour Ampitatsimo, situé entièrement dans le domaine rizicole et n'ayant pas accès au vaste domaine de tanety périphériques. En s'appuyant essentiellement sur des critères d'ordre administratif, géographique et économique, les Firaisana peuvent être regroupés à priori en sept sous-régions (Voir carte n° 6 ci-jointe).

L'étude des densités de population à cette échelle fait apparaître que c'est dans le Sud-Est (autour d'Ambatondrazaka) et à l'Ouest (autour du PC 23) que les densités sont les plus fortes (respectivement 102 et 61,9 hab./km²) et que c'est dans les sous-régions Nord et Imamba-Ivakaka qu'elles sont les plus faibles (respectivement 25,7 et 27,8 habitants/km²). Les autres sous-régions se situent à un niveau voisin de la moyenne régionale. Mais ces chiffres moyens n'ont pas une grande signification pour deux raisons principales :

- les superficies sont très approximatives (12) et sont à manipuler avec beaucoup de prudence, au même titre que les chiffres de population fournis par les Firaisana. Plus que les valeurs absolues ce sont les valeurs relatives, susceptibles de mettre en évidence des phénomènes ou de dégager des tendances, qui sont à prendre en considération.
- la population est concentrée en majorité sur le pourtour de la cuvette et à proximité du domaine rizicole, avec une partie centrale vide (lac et marais) et une zone périphérique de tanety très peu peuplée. La densité moyenne est donc d'autant plus faible ou d'autant plus forte que le Firaisana possède ou non de grandes étendues de marais ou de tanety. Il est probablement plus pertinent de rapporter la population à la surface rizicole disponible, comme nous le verrons dans la suite du rapport.

(12) Les Firaisana ont été redécoupés en 72-73 à partir des ex-cantons mais il n'existe aucune carte indiquant les limites précises de ces nouvelles entités. Les surfaces indiquées varient selon les sources du simple au double. On a donc été amené à redessiner approximativement ces limites à partir de celles des ex-cantons, à planimétrer les surfaces et à faire un ajustement global à l'échelle du Fivondronana.

Par contre les taux de croissance moyens annuels pour les périodes 60-87 et 80-87 (13) fournissent des indications plus intéressantes :

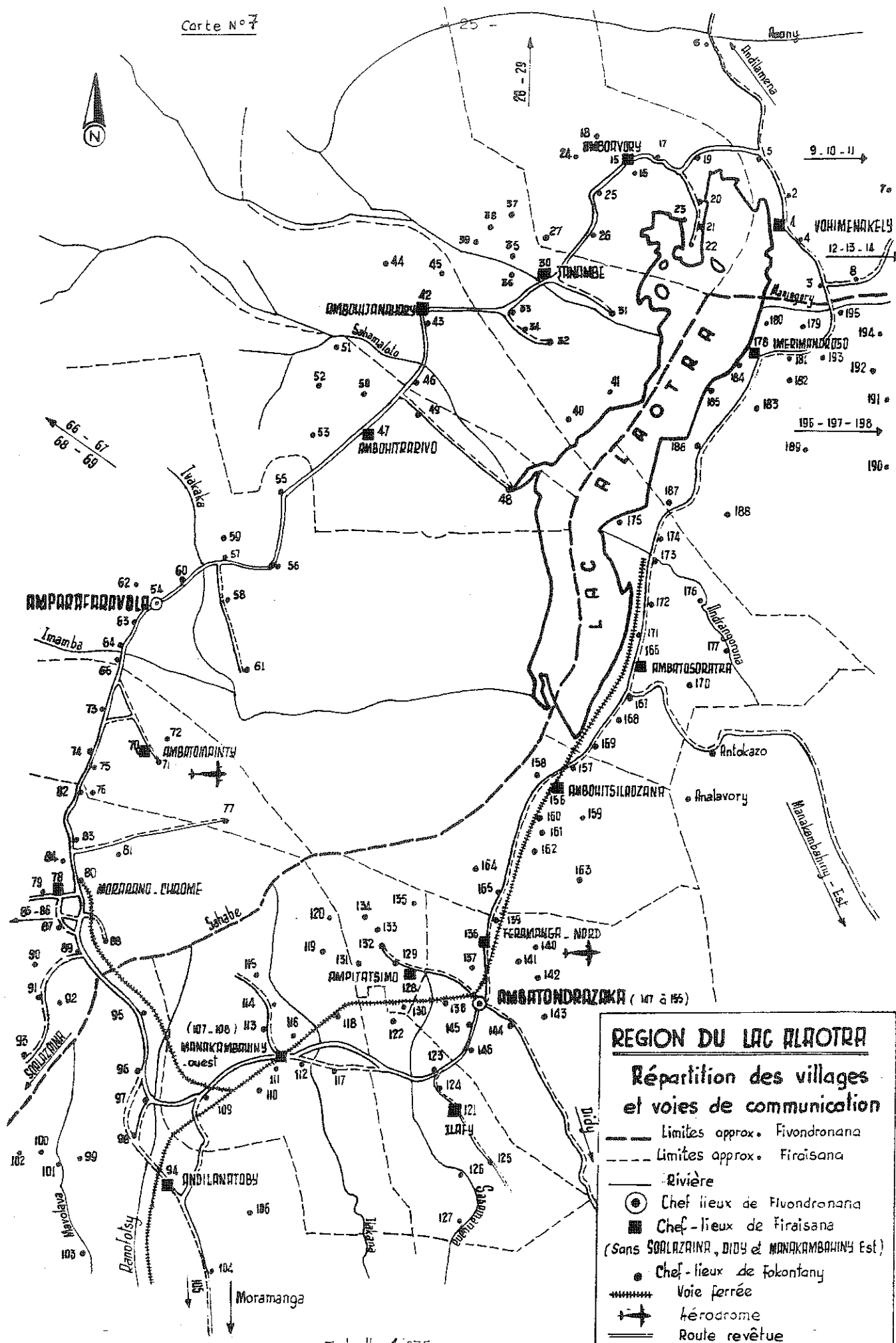
- A l'échelle des Firaïsana (Voir annexes 3 à 17 et carte n° 5), ils varient de 2,3 à 9,1 %, mais certains chiffres semblent aberrants et il est plus prudent de travailler sur les taux moyens par sous-région.
- A l'échelle des sous-régions il ressort qu'il y a très peu de différences entre les deux périodes de référence, que c'est à l'Est et au Nord que les taux sont les plus faibles, voisins du taux naturel de croissance de la population (respectivement 2,9 et 3,4 %) et que c'est à l'Ouest (P.C 23) et au Sud-Est (autour d'Ambatondrazaka) qu'ils sont les plus forts (respectivement 6,3 et 5,7 %). Les taux sont voisins de la moyenne régionale (4,8 %) pour Imamba-Ivakaka, le Sud-Ouest et même pour le Nord-Ouest, si on élimine le taux de croissance aberrant du Firaïsana d'Ambohijanahary.

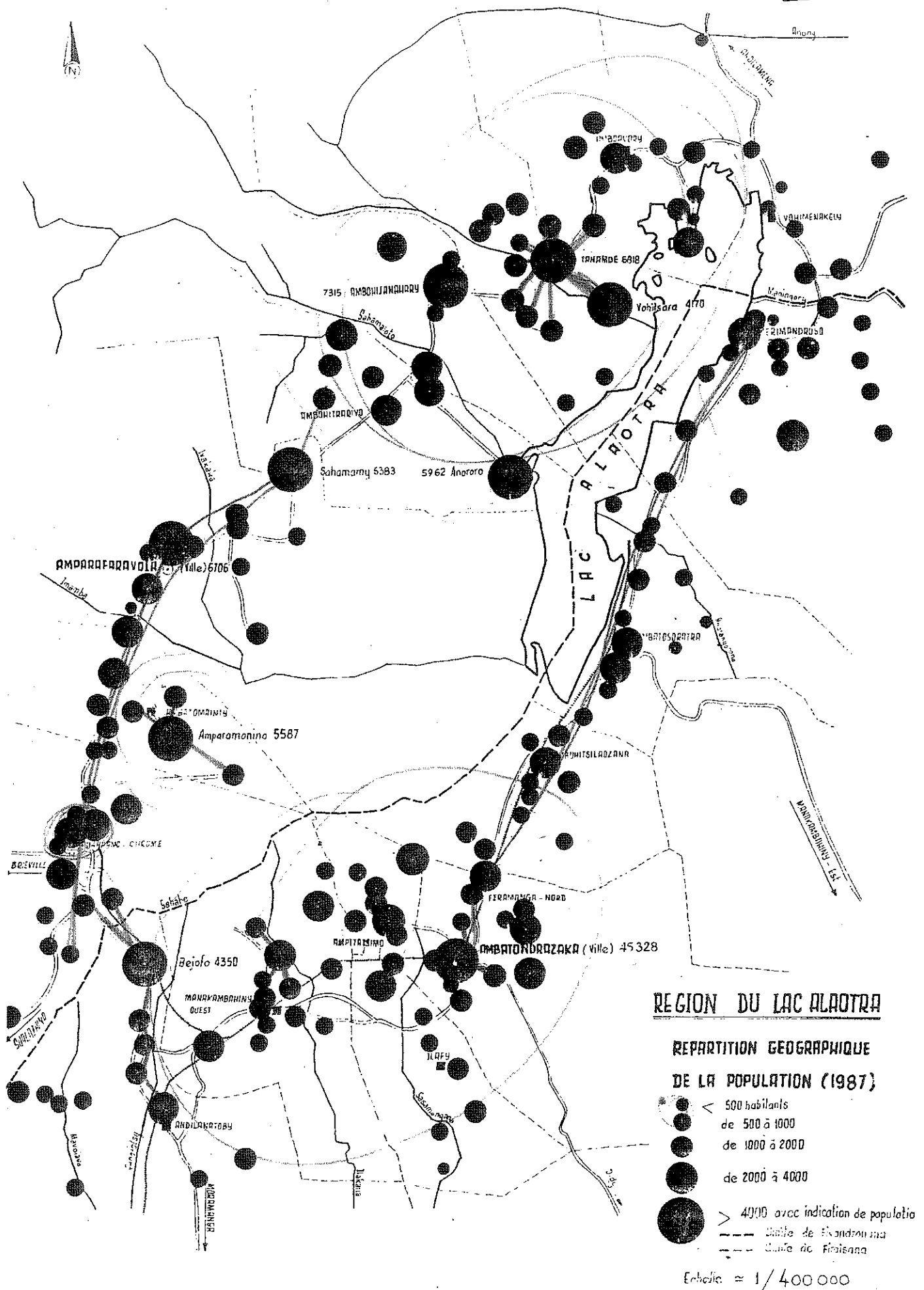
Le dynamisme démographique de l'Ouest résulte de divers facteurs :

- Potentiel rizicole important (grands périmètres SOMALAC).
- Axe routier goudronné jalonné de pôles économiques (Bejofo, Morarano, Ambaiboa, Amparamanina, Ambohitrarivo, Tanambe).
- Course aux "Tanety" et aux marais qui, citant G. ANCEY (14) de la SEDES, "constituent un nomans'land sans droits fonciers, ni privatifs, ni publics et dont les nouveaux occupants tentent de s'emparer malgré des conditions extrêmement problématiques et limitées de mise en valeur".

Le dynamisme démographique du Sud-Est est directement lié à l'existence d'Ambatondrazaka qui est de loin la ville la plus importante du lac (45 328 habitants) et la capitale de la région.

- (13) Pour la période 60-87, les taux ne sont disponibles qu'à l'échelle des sous-régions et pour cinq d'entre elles seulement. Pour la période 80-87 ils sont disponibles pour tous les Firaïsana et toutes les sous-régions.
- (14) G. ANCEY - SEDES - Octobre 88. Rapport de mission au lac Alaotra pour la préparation du schéma indicatif régional.





2.2.4 Répartition géographique de la population : Etude des Fokontany et des villages. (Voir cartes ci-jointes n° 7 et n° 8 et annexes 3 à 17)

La prise en compte des villages ou Fokontany (15) et de leur taille permet de mieux cerner la répartition de la population autour de la cuvette du lac.

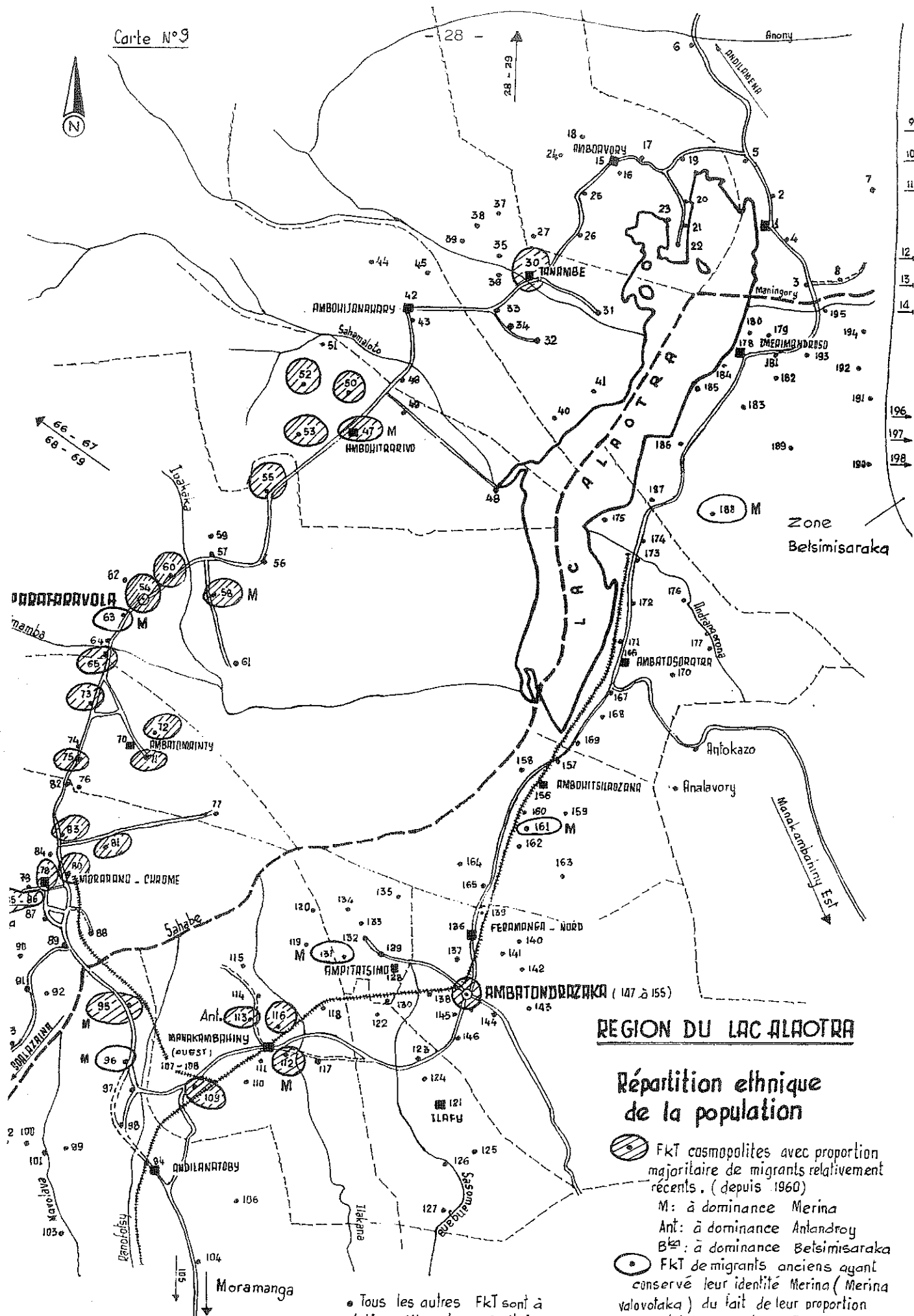
La région étudiée comprend 198 FKT pour une population de 326 296 habitants en 1987, soit 1 647 habitants en moyenne par FKT. Si on exclut les 9 FKT Betsimisaraka situés en zone forestière de l'Est et les 6 FKT situés à l'Ouest et au Nord-Ouest, en pleine zone pastorale, les remarques suivantes peuvent être faites :

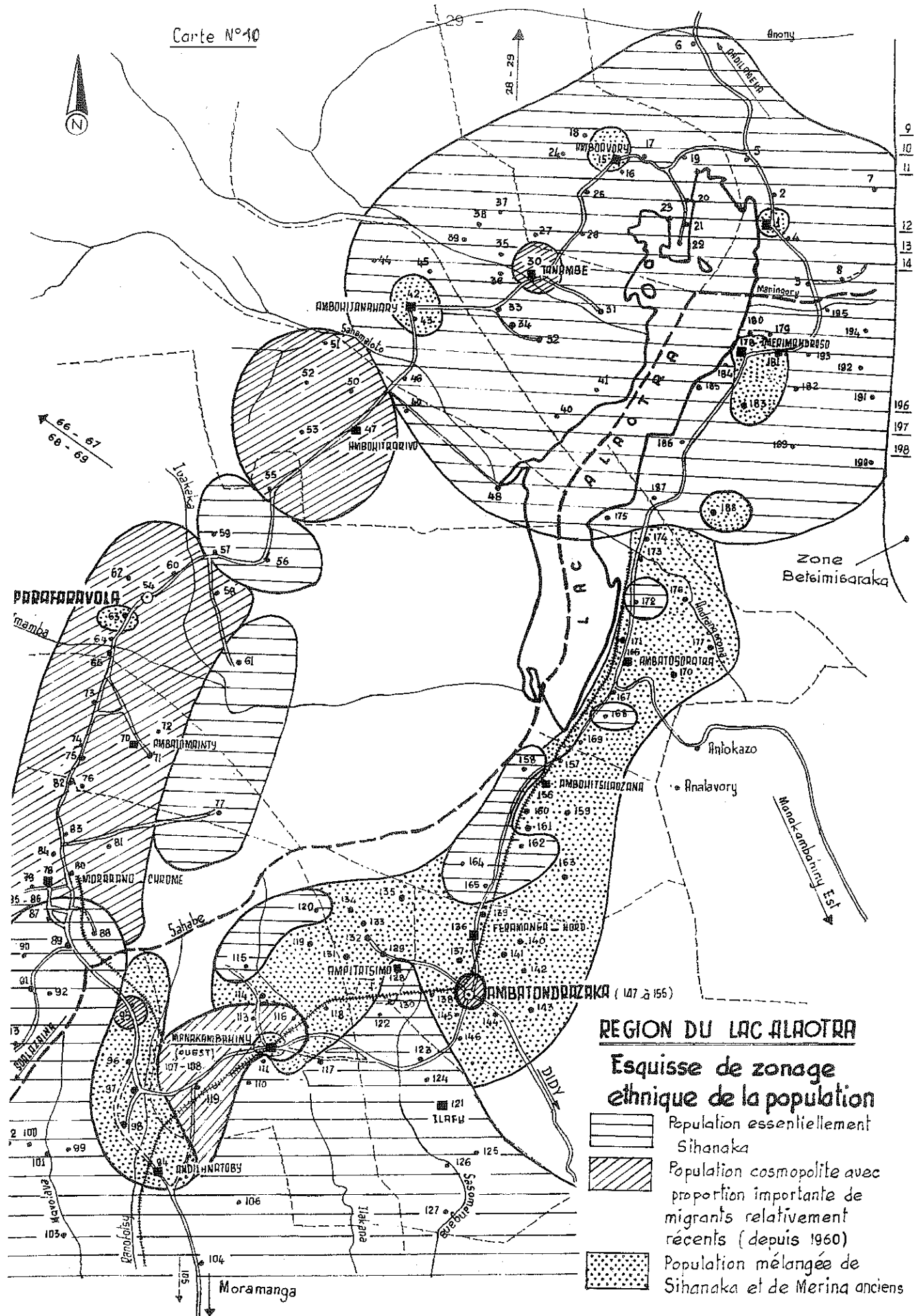
- Les FKT des 5 Firaïsana de Amboavory, Vohimenakely, Imerimandroso, Ambatosoratra et Ambohitsilaozana (sous-régions Nord et Est) sont en majorité de petite taille (moyenne de 1 116 habitants) et sont étroitement groupés le long de la piste et en bordure du lac, sauf à l'Est d'Imerimandroso où les tanety propices à la culture ont favorisé une plus grande dispersion de l'habitat.
- Les FKT sont aussi étroitement groupés le long de la route dans les sous-régions Ouest (P.C 23) et Imamba-Ivakaka, mais ils ont une taille moyenne nettement supérieure (1 803 habitants) avec 4 agglomérations de plus de 4 000 habitants (Sahamamy, Amparafaravola, Amparamanina et l'ensemble Morarano-Ambaibofo).

Les FKT sont mieux répartis (sur une plus grande profondeur) au Sud et au Nord-Ouest du lac, avec les particularités suivantes :

- . Au Nord-Ouest la taille moyenne des FKT est forte (2 399 habitants) et il y a 4 FKT de plus de 4 000 habitants, dont deux (Anororo et Vohitsara) sont en aval près du lac et loin de la route goudronnée.
- . Au Sud-Ouest les FKT ont une densité faible et une taille moyenne (1 535 habitants). Il n'y a qu'un FKT (Bejofo) de plus de 4 000 habitants.
- . Au Sud-Est, si on exclut la ville d'Ambatondrazaka qui regroupe à elle seule près de 54 % de la population, les FKT ont une densité forte, une taille moyenne (1 497 habitants) et il n'y a aucun FKT de plus de 4 000 habitants.

(15) Les Fokontany au FKT en abréviation sont les unités administratives de base, dont la liste est bien définie et sur lesquels s'est appuyé tout le travail de zonage. Ils sont parfois assimilés à des villages mais ils correspondent en général à plusieurs hameaux ou villages qui sont à inventorier et dont les plus importants pourraient servir à un affinement du zonage.





2.2.5 La répartition ethnique : (Voir cartes ci-jointes n° 9 et 10)

Même si les différentes ethnies venues anciennement au lac se sont fondues dans le creuset "Sikanaka" et ont été assimilées par cette dernière et même si la majorité des anciens migrants se prétendent "Sikanaka", on ne peut pas dire que le lac est homogène sur le plan ethnique du fait de la poursuite de l'arrivée de migrants jusqu'à l'époque actuelle. Il est donc possible d'identifier au moins les groupes de migrants relativement récents (depuis 1960) et des groupes Merina plus anciens (Merina de la 2ème génération ou "Valovotaka") qui ont conservé leur identité dans certains FKT du fait de leur proportion majoritaire (Voir carte n° 9). Les migrants récents sont représentés par des groupes ethniques très divers (Merina, Betsileo, Betsimisaraka, Bezanozano, Betsirebaka, Antaimoro, Antandroy) et sont surtout implantés à l'Ouest (y compris Imamba-Ivakaka et le P.C Sahamaloto) et au Sud-Ouest du lac, à proximité des anciens domaines coloniaux, des grands périmètres irrigués et des vastes zones de tanety et de marais susceptibles d'être mises en valeur.

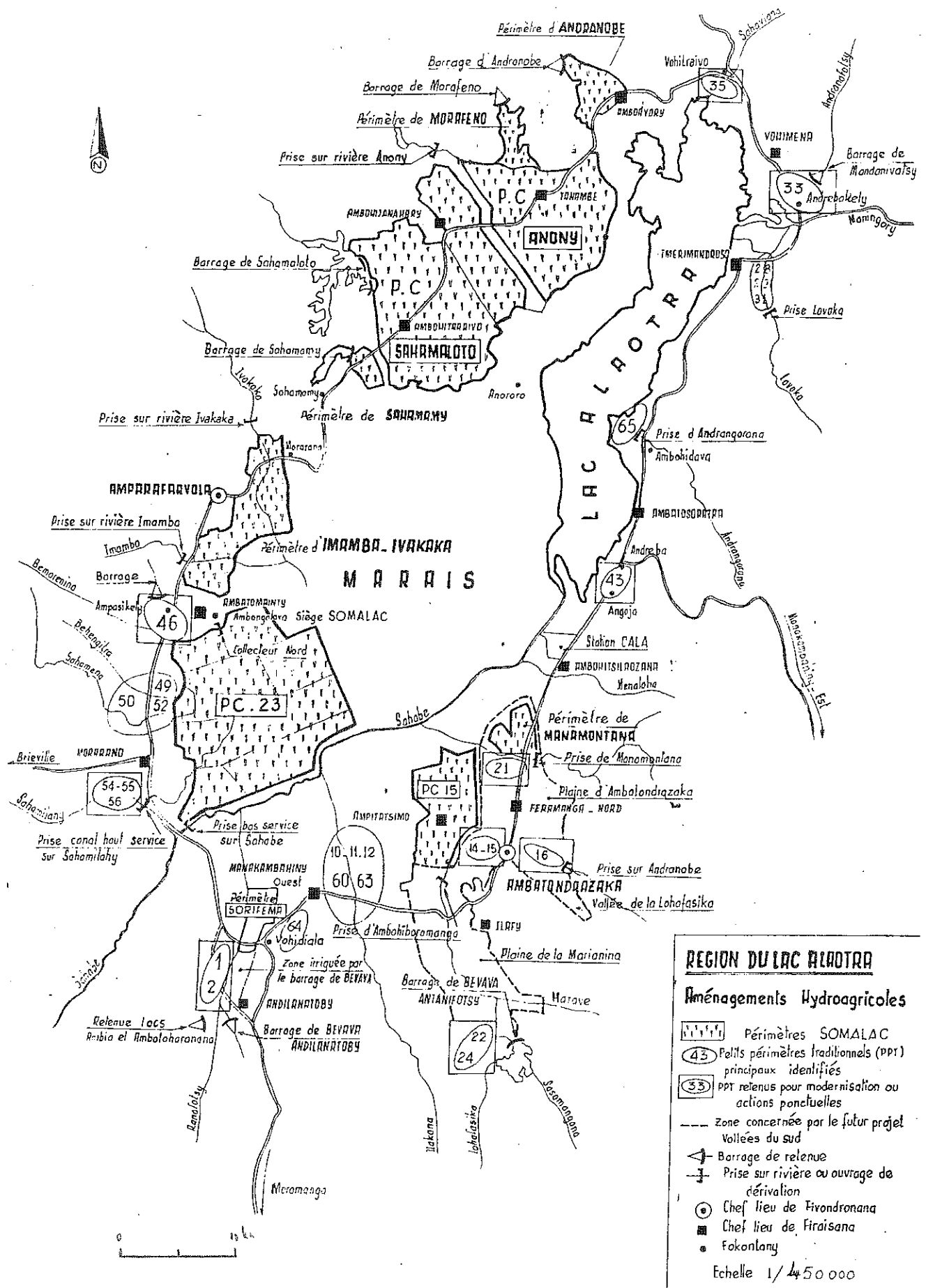
Il y en a peu au Nord-Ouest (P.C Anony) et au Sud-Est, en dehors des pôles cosmopolites de Tanambe et Ambatondrazaka, et très peu au Nord et à l'Est du lac.

A l'Ouest et au Sud-Ouest on les trouve dans presque tous les FKT, mais ils ont tendance à se regrouper par ethnies dans certains villages ou hameaux dépendants (16) et à s'installer de façon préférentielle dans les FKT où la proportion de migrants est déjà forte ou majoritaire (liens familiaux et possibilités d'accueil). Cela apparaît nettement lorsqu'on fait, dans ces deux sous-régions, le rapprochement par FKT entre l'ethnie prédominante et le taux moyen de croissance annuelle : les taux sont forts dans les FKT cosmopolites à proportion majoritaire de migrants récents et faibles dans les FKT à majorité "Sikanaka".

Mais cette première approche ne nous apprend rien de fondamentalement nouveau et ne nous fournit pas d'éléments cartographiques intéressants pour le travail de zonage.

En se basant sur les données qualitatives détaillées fournies dans ce domaine par les agents de développement pour tous les FKT et après certaines vérifications sur le terrain, une esquisse de zonage a pu être établie (Voir carte n° 10). Même si ce travail peut paraître très subjectif et si le tracé de limites est toujours critiquable, on s'apercevra dans la suite du rapport que ces limites correspondent souvent à celles d'activités économiques prédominantes ou de systèmes de production.

(16) Le passage par l'échelle du village ou du hameau permettrait d'affiner notre connaissance de la répartition ethnique.



En résumé les éléments manquants qui ressortent de la carte n° 10 sont :

- les populations restées essentiellement "Sihanaka" se retrouvent tout autour de la moitié Nord du lac (du Nord-Ouest au Nord-Est) et au Sud, en aval, en bordure du marais, et en amont dans les vallées affluentes.
- les zones de rizières intermédiaires de l'Ouest, du Sud-Ouest et du Sud-Est sont occupées par des populations plus cosmopolites dans lesquelles il y a une proportion importante de migrants plus ou moins anciens.
- les migrants "récents" sont surtout concentrés à l'Ouest, sur le P.C Sahamaloto et autour de Vohidiala-Manakambahiny, là où se trouvent les ex-grands domaines coloniaux et les grands périmètres d'irrigation. Ils ont succédé à des migrants plus anciens assimilés par les Sihanaka.
- au Sud et au Sud-Est du lac (Secteur Bejofo-Andilanatoby et autour d'Ambatondrazaka) les migrants anciens (Merina surtout) n'ont pas été supplantés par des flux de migration plus récents et conservent de ce fait une certaine part de leur identité.

2.3 Le domaine rizicole aménagé par l'homme : (Voir carte n° 11 ci-jointe et annexes 67 à 80)

2.3.1 Généralités :

La majorité des sols hydromorphe de plaines et de vallées sont favorables à la riziculture, mais pour être cultivés en irrigué avec un minimum de sécurité et de maîtrise de l'eau ils demandent à être aménagés. Il faut rappeler que c'est le système irrigué (ou inondé en permanence) qui offrait et qui continue à offrir, dans une optique d'utilisation minimale d'intrants, la meilleure sécurité et la meilleure possibilité de lutter contre l'enherbement et c'est encore aujourd'hui vers ce système que cherchent à tendre la plupart des paysans.

Si les faibles populations initiales pouvaient se satisfaire d'une riziculture extensive, pour des besoins d'autoconsommation, compte-tenu des surfaces importantes disponibles et des possibilités de choisir une gamme de sites les plus favorables aux diverses conditions probables de la campagne, cela est devenu de plus en plus en difficile au fur et à mesure que la population augmentait. La nécessité d'aménager est devenue de plus en plus impérieuse et la recherche de sites de moins en moins favorables a contribué à accroître les difficultés et les coûts d'aménagements. Il est possible que les techniques d'aménagement aient été introduites par les migrants Merina venus des hauts plateaux.

Les premiers périmètres traditionnels ont été aménagés par les agriculteurs dans les parties amont de la cuvette a débouché des vallées, là où les problèmes de drainage étaient moindres et où il existait des disponibilités en eau. La colonisation a été progressive vers l'aval, conquérant sur les rivières les zones d'extension de la crue où se déposaient les sédiments transportés par les eaux.

Tous ces travaux ont certainement été facilités dans un premier temps par l'existence d'une main d'oeuvre servile importante. Ultérieurement l'Administration a participé à l'aménagement en finançant tantôt la prise en rivière (Manamontana, Andingadingana, Lovaka), tantôt les ouvrages partiteurs du réseau d'irrigation (Sahamena) ou même l'endiguement des rivières (Sahamilahy, Sahamena, Ilakana).

Mais dans l'ensemble les investissements de l'Etat ont été minimes et ces périmètres traditionnels, situés près des villages, ont été créés par améliorations successives et entretenus par les populations elles-mêmes.

Ils représentent au total une surface de 32 000 ha, comparable à celle des périmètres modernes.

La réalisation des périmètres modernes ou grands périmètres, d'abord au profit des colons, a commencé en 1940 par des travaux de drainage préalable dans le marais. Ces travaux ont été lancés pour des raisons de stratégie alimentaire, liées à la deuxième guerre mondiale, et aussi à cause des échecs rencontrés par les colons en culture mécanisée sur les tanety et les glacis-terrasses.

Ils se sont poursuivis dans la période 1950-60 par la construction de barrages (Sahamaloto, Bevava-Antanifoty), d'ouvrages de prise et de réseaux de distribution d'eau.

A l'indépendance en 1960, tous les grands périmètres actuels étaient en place sauf le P.C 23 qui sera réalisé au cours de la décade 60-70, mais les aménagements terminaux à la parcelle n'étaient pas achevés.

C'est cette tâche qui justifiera la création de la SOMALAC en 1961-62. Mais son rôle ne se limitera pas à cela, puisqu'elle sera amenée à entreprendre une restructuration foncière (redistribution des lots aménagés et des lots provenant des anciens domaines coloniaux) et à encadrer les nouveaux attributaires et les remembrés pour la mise en valeur.

Globalement ces aménagements représentent environ 35 000 ha. Mais réalisés dans des conditions de milieu plus difficiles (zones avales marécageuses) ils ont coûté très cher en investissement et en entretien (pris en charge entièrement par l'Etat jusqu'en 85-86). Celui-ci a d'ailleurs été insuffisant et a nécessité tout récemment, dans le cadre du projet d'intensification de la riziculture cofinancé par Banque Mondiale, C.C.C.E, FAC et Etat Malgache, la réhabilitation générale de tous les réseaux hydrauliques.

A ce sujet il est intéressant de citer les travaux de M. DELENNE (17) sur la zone Sud-Ouest du lac (secteur du P.C 23), de la rivière Sahabe à Amparaforavola, qui indique que de 1940 à 1972 les rizières paysannes de la zone sont passées de 2 000 à 11 800 ha sans aucun appui financier pendant que l'Etat à grands frais n'en créait dans le même temps que 5 570 ha.

2.3.2 Les petits périmètres traditionnels :

En dehors de ceux qui ont bénéficié de petits aménagements de la part du Génie Rural ils sont en général peu connus, aussi bien du point de vue structure que du point de vue organisation et gestion.

Une première identification a été faite en 1974 par la SOMALAC et le service régional de la D.I.R, mais elle n'a porté que sur 68 périmètres, représentant une surface de 13 664 ha, sur un total estimé à 32 000 ha, soit environ 200 ha en moyenne par périmètre. Chacun de ces périmètres a reçu à cette occasion un numéro de repérage.

En vue de préparer un projet de modernisation de certains d'entre eux sur financement Banque Mondiale (18) il en a été sélectionné 31 dont 28 sont situés dans notre zone d'étude avec une superficie correspondante de 5 340 ha.

Les principaux critères de choix pour la sélection ont été :

- Motivation et participation consciente des paysans
- Adéquation de la ressource en eau à la superficie des périmètres
- Qualité du sol et production potentielle
- Complexité et coût des ouvrages à réaliser
- Coût d'aménagement à l'hectare voisin de 210 000 Fmg
- Accessibilité du périmètre
- Possibilité d'entretien simple et efficace fait par les paysans concernés.

Pour rester dans l'enveloppe fixée des crédits (600. 10 Fmg), une deuxième sélection a été faite qui a permis de retenir les 15 périmètres les plus prometteurs pour une superficie globale de 3 000 ha. Ces derniers ont été classés en deux catégories : les périmètres à moderniser (7 pour 1 640 ha) et les périmètres à actions ponctuelles (11 pour 2 000 ha).

Tous les périmètres ayant fait l'objet de la première et de la deuxième sélection sont regroupés dans le tableau n° 1 ci-après avec leurs dominations et les surfaces correspondantes. Ils sont également repérés de façon schématique par leur numéro d'ordre sur la carte n° 11 ci-jointe.

- (17) Un type de migrations et d'aménagement agricole sur les hautes terres malgaches : le Sud-Ouest de l'Alaotra. "Des riziculteurs à la conquête du marais". Michel DELENNE, 1976.
- (18) Etude de réhabilitation du périmètre d'irrigation P.C 23 et étude de la modernisation des périmètres traditionnels dans la région du Lac Alaotra. Phase 1. Rapport général de Synthèse. SOMEAH-SOGREH-Avril 87.

TABLEAU N° 1 Tableau récapitulatif des petits périmètres traditionnels sélectionnés pour être améliorés

Secteurs	Numéros	Dénominations	Surface (en ha)	Observations
Sud-Ouest 8 périmètres pour 1 150 ha.)	1-2	Ambatoharanana Andilanatoby Vallée de l'Ilakana	200	Modernisation
	10-11-12 60-63 64	Ambongabe-Ambohitovolahy	700 250	
	14 15 16 21 22-24	Mahalavadia Ampasambazimba-Andrarabory Tsaramorona-Andingadingana Manamontana (rive gauche) Manjakatsihorona Andohasahabe	280 70 300 500 300	Modernisation Modernisation Actions ponctuelles Actions ponctuelles Actions ponctuelles
	43 65 28-29-31 33 35	Angoja-Andreba Andrangorona Lovoka Ankaiato Sahaviana	150 500 500 400 100	Actions ponctuelles Actions ponctuelles Modernisation Modernisation
Sud-Est 7 périmètres pour 1 630 ha.)	46 49-50-52 54-55-56	Besomangana-Bemarenina Sahamena Sahamilahy	600 250 250	Modernisation Actions ponctuelles
			Total : 5 350	
Ouest 7 périmètres pour 1 100 ha.)				

Tous sont irrigués par des prises sur rivières, sauf ceux de Ambatoharanana (n° 1-2), Ankaiafo (n° 33) et Besomangana-Bemarenina (n° 46) où il existe des petits barrages, et sont de ce fait confrontés à deux catégories de problèmes opposés : Le manque d'eau au moment de la mise en eau des rizières et l'excès d'eau au moment des crues.

D'une manière générale ces petits périmètres traditionnels ne bénéficient pas d'une bonne maîtrise de l'eau et c'est justement le but principal des modernisations que de chercher à l'améliorer. Ces dernières sont accompagnées d'un relevé du parcellaire et du foncier, réalisé par SOMALAC/SSP à partir d'images SPOT et de photographies aériennes, et de la mise en place sous l'égide de CIRIR et de CIRVA d'associations d'usagers pour la gestion de ces aménagements.

2.3.3 Les grands périmètres SOMALAC :

Ils sont au nombre de 5, si on compte Imamba-Ivakaka comme une entité particulière :

- . PC 15 au Sud-Est avec son annexe de Manamontana
- . PC 23 à l'Ouest
- . PC Imamba-Ivakaka à l'Ouest rattaché initialement au PC 23 et au PC Sahamaloto depuis la campagne 88-89
- . PC Sahamaloto au Nord-Ouest avec son annexe de Sahamamy
- . PC Anony au Nord-Ouest avec les deux annexes de Morafeno et Andranobe.

Leur position figure sur la carte n° 11 ci-jointe.

Leur principales caractéristiques sont regroupées dans le tableau n° 2 ci-joint et des informations plus précises peuvent être relevées dans les annexes 67 à 80 concernant :

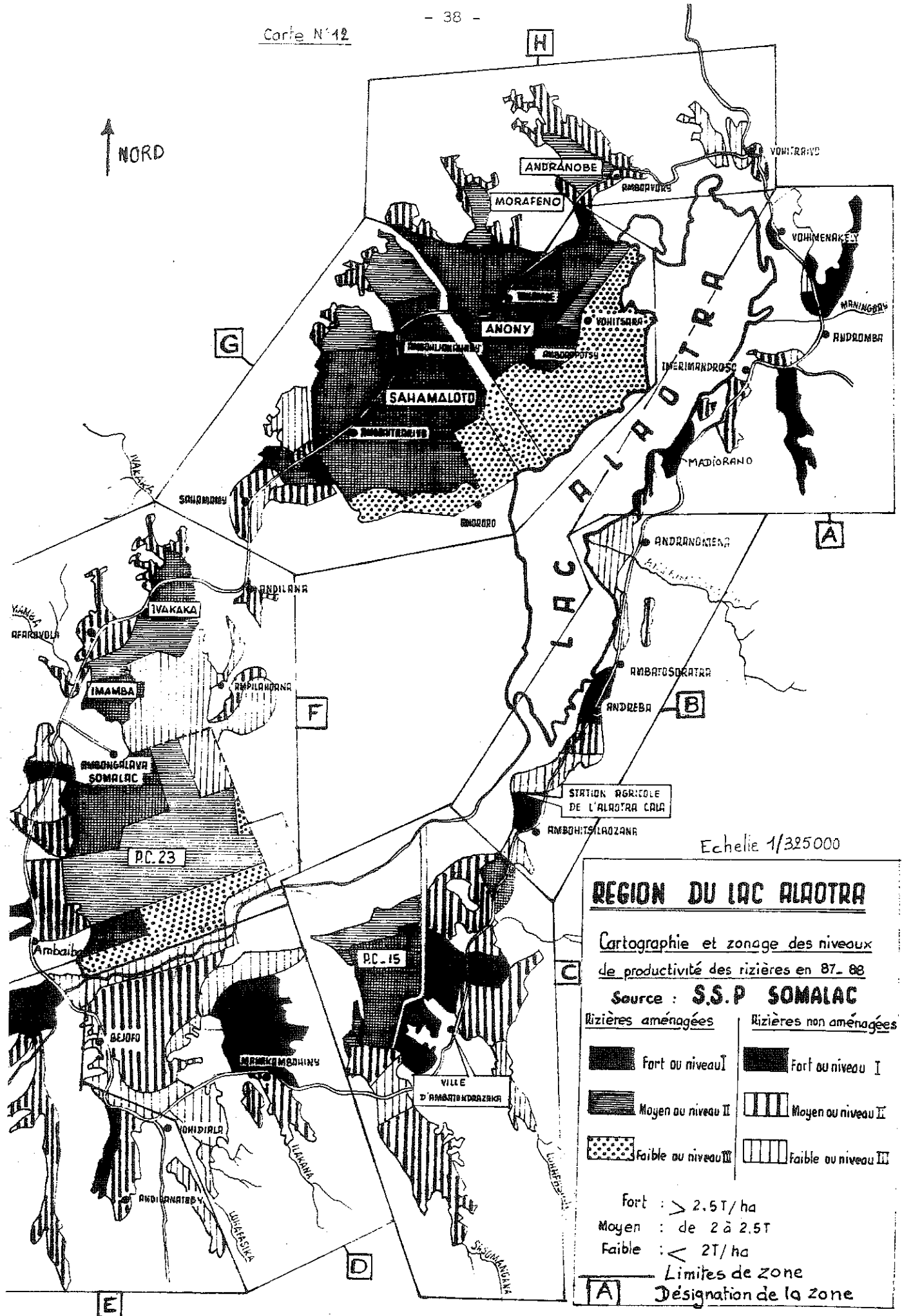
- Le réseau principal d'irrigation et de drainage.
- Le découpage en mailles.
- Le repérage des zones ou mailles mal ou non irriguées, dites "hors-mailles" (H.M).
- La situation de l'irrigation ou de la maîtrise de l'eau sur le PC 23, avant et après réhabilitation, et le projet de découpage définitif des associations d'usagers en 1990.
- L'implantation des principaux FKT et villages environnants.
- La répartition des attributaires par maille et par FKT de résidence pour le PC 15, Imamba-Ivakaka et le PC 23 (Données chiffrées de base pour ces 3 périmètres et représentation graphique uniquement pour les 2 premiers ; ce type d'information n'existe pas encore pour les PC Sahamaloto et Anony).

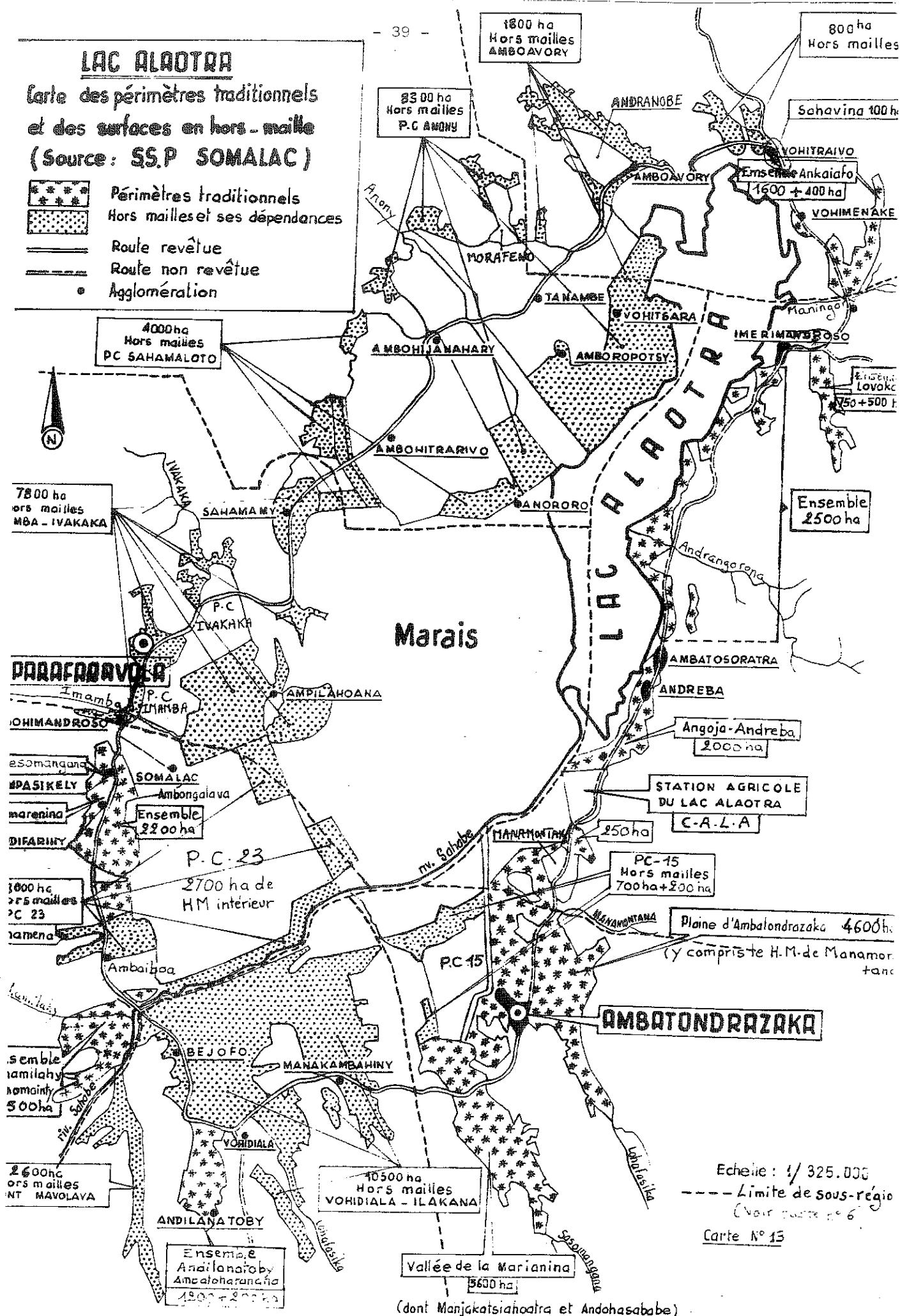
Récapitulatif des principales caractéristiques des grands périmètres SOMALAC

TABIEAU N° 2

Périmètres	Surface (en ha)			Nombre d'attributaires	Surface moyenne par attributaire	Observations
	In maille	Hors maille	Total			
P.C.15	2470	960 (aval et amont.)	3430	685	5	Alimenté par des lâchers du barrage de Beva-va-Antanifotsy, d'une capacité de 17 millions de m3, avec reprise à la prise d'Ambohiboromanga
Manamontana	330	Totalement encadré par CIRVA	330	266	1,2	Alimenté par un barrage de dérivation sur la rivière Manamontana
Ensemble P.C.15 + Manamontana	2 800	960	3 760	951	4	-
P.C.23	7 854 + 580 du CMS d'Anosiboribory	2 664 (encadrés par CIRVA jusqu'en 1988)	10 518 + 580 du CMS	2 209	4,7	Alimenté par prise sur la Sahabe (Canal bas service ou P2, par prise sur la Sahamilahy (Canal haut service ou P1) et par 3 prises sur le collecteur Nord (réalimentation)
Imamba	789	Totalement encadré par CIRVA	789	206	3,8	Alimenté par prise sur la rivière Imamba
Ivakaka	1 874	" "	1 874	705	2,6	Alimenté par prise sur la rivière Ivakaka
Ensemble Imamba Ivakaka	2 663	" "	2 663	911	2,9	-
Sahamaloto	6 370	1 300 (amont)	7 670	-	-	Alimenté par le barrage de Sahamaloto d'une capacité de 26 millions de m3
Sahamamy	500	-	500	-	-	Alimenté par le petit barrage de Sahamamy
Ensemble Sahamaloto + Sahamamy	6 870	1 300	8 170	1 300	6,3	-
Anony	7 727	3 970 + maille 10 non lotie	11 697	-	-	Alimenté par prise sur rivière Anony
Morafeno	466	-	466	-	-	Alimenté par le petit barrage de Morafeno
Andranobe	677	-	677	-	-	Alimenté par le petit barrage de Andranobe
Ensemble Anony + Morafeno + Andranobe	8 860	3 970	12 830	2 060	6,3	-
Total SOMALAC	29 047 + 580 du CMS	8 894	37 941 (19) + 580 du CMS	7 431	5	-

(19) On retrouve bien le chiffre de 35 000 Ha de rizières (35 047), si on enlève les 2664ha de hors maille PC23 encadrés par CIRVA





Ces périmètres, pris en charge entièrement par l'Etat jusqu'à maintenant, ont continué à bénéficier de sa gratitude dans la période actuelle puisqu'ils viennent d'être complètement réhabilités sans participation financière des attributaires et qu'on achève également certains aménagements à la parcelle sur le PC 23 (travaux de planage). De ce fait on peut dire que tous ces périmètres bénéficient d'une bonne maîtrise de l'eau en général, même s'il existe encore quelques problèmes sur certaines mailles. La participation des usagers ne sera requise qu'à partir de maintenant et progressivement pour payer les travaux d'entretien. A cet effet les usagers ont été organisés systématiquement en associations pour prendre en charge la gestion et l'entretien des réseaux. Même s'il est prématuré de porter un jugement sur ces dernières, il est à craindre que, habituées à tout recevoir de l'Etat, elles ne se sentent pas réellement concernées et que l'ancien contentieux remembrés-SOMALAC vienne bloquer leur fonctionnement.

2.3.4 Répartition géographique du domaine rizicole (Voir cartes n° 11, 12, 13 et tableaux n° 3, 4, 5 ci-joints).

D'après les évaluations faites par SOMALAC/SSP, à partir des imageries SPOT et des photographies aériennes, la superficie globale du domaine rizicole (Surface brute) est estimée à 95 000 ha, dont 35 000 ha de grands périmètres SOMALAC et 32 000 ha de périmètres traditionnels CIRVA, le reste correspondant à des rizières non aménagées.

Cela représente en moyenne 1,3 à 1,5 ha par exploitation, sachant qu'il y a en moyenne 6,5 personnes par exploitation et que la zone d'étude considérée (326 000 habitants) correspond à 50 000 exploitations agricoles environ. Cela est à rapprocher des 5 ha que possède en moyenne chacun des 7 500 attributaires SOMALAC, sans tenir compte des surfaces que ces derniers possèdent hors-périmètres.

A première vue la répartition de ce domaine dans l'espace est très inégale, puisqu'il y a beaucoup plus de rizières à l'Ouest et au Sud qu'au Nord et à l'Est où les tanety bordent étroitement le lac. Pour mieux cerner cette répartition, nous nous sommes appuyés sur le découpage en zones proposé par SOMALAC/SSP, dans le cadre de l'évaluation de la production rizicole du lac (Voir carte n° 2) et sur le découpage en sous-régions proposé dans le paragraphe 2.2.3 (Voir carte n° 6 et carte N° 3 sur laquelle ces limites ont été reportées).

Pour chaque zone ou sous-région nous avons procédé à un planitérage et à un calcul (Voir tableaux n° 3, 4 et 5) :

- des surfaces rizicoles brutes (domaines rizicole)
- des surfaces aménagées (à bonne maîtrise de l'eau)
- des surfaces non aménagées, correspondant aux petits périmètres traditionnels non réhabilités et à toutes les surfaces en hors mailles
- de la population totale correspondante
- et des ratios par habitant.

TABLEAU N° 3 Tableau récapitulatif des surfaces rizicoles approximatives par zone (20) et des ratios/habitant

ZONES	Populations 1987	Domaine rizicole		Périmètres aménagés (21)	
		Surface brute totale arrondie (ha)	Ratio/habitant	Surface totale arrondie (ha)	Ratio/habitant
A. Imerimandroso	24355	4500	0,18	900 ⁽²²⁾	0,04
B. Ambatosoratra	21703	3800	0,17	300 ⁽²³⁾	-
C. Ambatondrazaka	88482 ou 43154 sans la ville d'Am- batondrazaka	12400	0,14 ou 0,29 ⁽²⁴⁾	3200 ⁽²⁵⁾	0,04 ou 0,07 ⁽²⁴⁾
D. Manakambahiny-Ouest	27137	10000	0,37	0	-
E. Andilanatoby	23767	7300	0,31	500 ⁽²⁶⁾	0,02
F. Amparafaravola	48620	26000	0,53	11150 ⁽²⁷⁾	0,23
G. Ambohijanahary	60466	27000	0,45	14650 ⁽²⁸⁾	0,24
H. Amboavory	20293	4400	0,22	1300 ⁽²⁹⁾	0,06
TOTAUX	314823 (30) et 269495 sans la ville d'Amba- tondrazaka	95400	0,30 ou 0,35 ⁽²⁴⁾	32000	0,10 ou 0,12 ⁽²⁴⁾

TABLEAU N° 4

Tableau récapitulatif des surfaces rizicoles approximatives
par sous-région et des ratios/habitant

Sous-régions	Population 1987	Domaine rizicole		Périmètres aménagés (21)	
		Surface brute totale arrondie (en ha)	Ratio/habitant	Surface totale arrondie (ha)	Ratio/habitant
NORD	22255	5900	0,26	1700 (31)	0,075
EST	45822	7000	0,15	1200 (32)	0,025
SUD-EST	84262 et 38934 sans la ville d'Am- batondrazaka	11500	0,14 ou 0,29 (24)	2900 (33)	0,03 ou 0,07 (24)
SUD-OUEST	41449	14500	0,35	200 (34)	0,005
OUEST (PC. 23)	38465	19100	0,49	8700 (35)	0,23
IMAMBA-IVAKAKA	24993	10500	0,42	2700 (36)	0,11
NORD-OUEST	57577	26900	0,47	14600 (37)	0,25
TOTAUX	314823 (30) et 269495 sans la ville d'Am- batondrazaka	95400	0,30 ou 0,35 (24)	32000	0,10 ou 0,12 (24)

Signification des annotations des tableaux n° 3 et 4 précédents

- (20) Selon le découpage en zones proposé par SOMALAC/SSP dans le cadre de l'évaluation de la production rizicole du lac pour la campagne 87-88.
- (21) On entend par périmètres aménagés le "in maille" des grands périmètres SOMALAC et certains petits périmètres traditionnels (P.P.T) déjà réhabilités (Ankaiafo, Sahaviana, Lovoka, Ampasambazimba, Mahalavadia, Ambatoharanana-Andilanatoby et Sahamilahy).
- (22) Correspond aux deux P.P.T de Ankaiafo (400 ha) et Lovoka (500 ha).
- (23) Correspond aux surfaces irriguées du C.A.L.A (Complexe Agronomique du lac Alaotra).
- (24) Ratios calculés avec ou sans la ville d'Ambatondrazaka, dont il est difficile d'estimer la population agricole.
- (25) Comprend le "in maille" du PC 15 (2 470 ha), de Manamontana (330 ha) et les 2 P.P.T de Mahalavadia (280 ha) et de Ampasambazimba (70 ha), le tout arrondi à 3 200 ha.
- (26) Correspond aux deux P.P.T de Ambatoharanana-Andilanatoby (200 ha) et de Sahamilahy (250 ha), le tout arrondi à 500 ha.
- (27) Correspond au "in maille" d'Imamba-Ivakaka et du PC 23, y compris le Centre semencier d'Anosiboribory.
- (28) Correspond au "in maille" de Sahamaloto (y compris Sahamamy) et de Anony, sous Morafeno et Andranobe.
- (29) Correspond au "in maille" de Morafeno (470 ha) et Andranobe (670 ha) + le P.P.T de Sahaviana (100 à 110 ha), le tout arrondi à 1 300 ha.
- (30) Sans les 9 FKT Betsimisaraka de l'Est d'Imerimandroso et de Vohimenakely et les 6 FKT d'Amparafaravola et d'Amboavory situés à l'extrême Ouest.
- (31) Correspond au "in maille" de Andranobe (670 ha), aux rizières du PC Anony situées autour des FKT d'Ambodimanga et d'Ampilahaona (500 ha environ) et aux deux P.P.T de Sahaviana et Ankaiafo, le tout arrondi à 1 700 ha.
- (32) Correspond aux 500 ha du P.P.T de la Lovaka, aux 300 ha du CALA et aux 330 ha du "in maille" de Manamontana, le tout arrondi à 1 200 ha.
- (33) Correspond au "in maille" du PC 15 (2 470 ha) et aux deux P.P.T de Mahalavadia (280 ha) et de Ampasambazimba (70 ha), le tout arrondi à 2 900 ha.
- (34) Correspond au seul P.P.T de Ambatoharanana-Andilanatoby.

- (35) Correspond au "in maille" du PC 23 (y compris le Centre Semencier) soit 8 434 ha + le P.P.T de Sahamilahy (250 ha), le tout arrondi à 8 700 ha.
- (36) Correspond au "in maille" d'Imamba et d'Ivakaka, soit 2 663 ha, arrondi à 2 700 ha.
- (37) Correspond au "in maille" de Sahamaloto (y compris Sahamamy) et au "in maille" de Anony, y compris Morafeno, soit 14 563 ha, si on déduit les 500 ha du FKT d'Ambodimanga rattaché à la sous-région Nord, le tout arrondi à 14 600 ha.

Tableau n° 5

Tableau récatitulatif par sous-région des surfaces rizicoles non aménagées

Surfaces en hors-maillles et périmètres traditionnels non réhabilités
(Voir carte n° 13 établie à partir d'une carte de SOMALAC/SSP ayant fait l'objet de quelques corrections)

<u>Sous-région</u>	<u>Grands ensembles</u>	<u>Total (ha)</u>
NORD		
	- Hors mailles Amboavory.	1 800 ha
	- Hors mailles proches de Vohitraivo.	800 ha
	- Ensemble des rizières non aménagées situées autour du P.P.T d'Ankaiafo et jusqu'au bord du Maningory.	1 600 ha 4 200 ha
EST		
	- Ensemble des rizières non aménagées autour du P.P.T de la Lovoka.	750 ha
	- Ensemble des petites rizières non aménagées entre Ambatosoratra et Imerimandroso et du périmètre non irrigable de l'Andrangorona (500 ha).	2 400 ha
	- Plaine Andreba-Angoja juqu'à la limite du CALA.	1 900 ha
	- Rizières non aménagées entre Ambohitsilaozana et le périmètre de Manamontana.	250 ha
	- Hors-maille de Manamontana.	500 ha 5 800 ha
SUD-EST		
	- Plaine d'Ambatondrazaka y compris Andingadingana mais sans le hors maille de Manamontana et les P.P.T réhabilités de Mahalavadia et Ampasambazimba.	4 100 ha
	- Vallée de la Marianina	3 600 ha
	- Hors maille aval et amont PC 15	900 ha 8 600 ha
SUD-OUEST		
	- Hors mailles Vohidiala-Ilakana	10 500 ha
	- Plaine d'Andilanatoby, hors P.P.T de Ambatcharanana.	1 200 ha
	- Hors maille amont Mavolava	2 600 ha 14 300 ha

OUEST

- Ensemble Sahamilahy-Ranomainty 2 500 ha
- Ensemble périmètres traditionnels de Sahamena, Bemarenina, Besomangana et périphéries. 2 200 ha
- Hors mailles PC 23 3 000 ha
- Mailles non irrigables dites "hors mailles" à l'intérieur du PC 23. 2 700 ha

IMAMBA-IVAKAKA

- Hors maille aval y compris rizières à l'Est d'Ampilahaona et près d'Andilana. 5 000 ha
- Hors maille amont 2 000 ha
- Rizières non aménagées autour de Sahamamy (sans le périmètres du même nom). 800 ha

NORS-OUEST

- Hors maille amont et aval de Sahamaloto. 4 000 ha
- Hors maille amont et aval de Anony. 8 300 ha

Total général :

De ce travail il ressort que :

- les périmètres aménagés, à bonne maîtrise d'eau, y compris certains P.P.T, représentent au total environ 32 000 ha.
- que les périmètres non aménagés correspondent à la différence $95\ 000 - 32\ 000 = 63\ 000$ ha.
- que la surface rizicole brute moyenne par habitant est de 0,30 ha (ou de 0,35 ha si on ne compte pas la ville d'Ambatondrazaka) ou, traduit en terme de densité, de 330 habitants par km² de rizière.
- que la surface aménagée moyenne n'est que de 0,10 à 0,12 ha par habitant.

- que c'est à l'Est et au Nord du lac (Imerimandroso-Ambatosoratra-Vohimenakely-Amboavory) que les disponibilités sont les plus faibles (0,15 à 0,26 ha/habitant), avec une proportion faible de rizières aménagées. les chiffres plus élevés du Nord et de la zone d'Amboavory ne doivent pas faire illusion car ils correspondent en fait à des périmètres aménagés (Morafeno, Andranobe) souffrant d'un manque de ressources en eau.
- que les disponibilités plus importantes de la région Sud-Est (autour d'Ambatondrazaka) ne se traduisent pas par des ratios beaucoup plus élevés (0,14 à 0,29), compte-tenu de la très forte densité de population, avec une large prédominance de rizières à mauvaise maîtrise d'eau (Les seules rizières bien aménagées du PC 15 sont concentrées sur le Firaisana d'Ampitatsimo).
- que les disponibilités sont moyenne (0,31 à 0,37) sur le Sud-Ouest (Manakambahiny-Ouest et Andilanatoby), avec une proportion très faible de rizières aménagées, à bonne maîtrise d'eau.
- que c'est à l'Ouest que les ratios sont les plus élevés (0,53 ha/habitant dont 0,23 ha aménagé), mais qu'une distinction est à faire entre la sous-région Ouest proprement dite (autour du PC 23), à densité de population assez forte et à taux de croissance très élevé (importance des flux de migrants), et la sous-région d'Imamba-Ivakaka, à faible densité (importance des surfaces de tanety et de marais), à taux de croissance un peu plus faible et à disponibilités en rizières moins importantes (0,42 ha/habitant dont 0,11 ha seulement à bonne maîtrise d'eau).
- que les disponibilités en rizières sont également importantes dans le Nord-Ouest, avec une proportion encore plus élevée qu'à l'Ouest des rizières aménagées par rapport au domaine rizicole total (0,45 à 0,47 ha par habitant dont 0,24 à 0,25 ha aménagé). Cet avantage, joint au fait que la population a une densité et un taux de croissance un peu plus faibles qu'à l'Ouest, qu'elle est plus homogène sur le plan ethnique et mieux répartie géographiquement, confère à cette sous-région les meilleurs atouts en matière de développement et d'intensification rizicoles.

(38) La distinction proposée par SOMALAC/SSP entre surfaces en hors mailles et périmètres traditionnels n'est pas toujours évidente, mais cela importe peu pour notre travail, puisque les deux appartiennent à la catégorie des périmètres non aménagés.

2.3.5 Niveaux de productivité des rizières : (Voir carte n° 12 et tableaux 6 et 7).

L'étude de la répartition géographique du domaine rizicole nous a déjà amené à distinguer entre rizières aménagées et rizières non aménagées. Mais cette distinction n'est pas suffisante car, même si le degré d'aménagement ou de maîtrise de l'eau a une influence importante sur les rendements, on s'aperçoit qu'il existe une très grande variabilité des niveaux de productivité au sein des rizières non aménagées, avec la possibilité d'obtenir des rendements élevés, équivalents à ceux des périmètres aménagés, et qu'inversement dans les rizières aménagées toutes les surfaces ne sont pas au niveau le plus élevé.

A l'échelle à laquelle nous travaillons, nous pouvons formuler l'hypothèse que cette variabilité est le reflet de la variabilité des conditions de milieu physique, qui elles-mêmes conditionnent largement les systèmes de culture pratiqués en l'absence de moyens de travail lourds du sol et d'utilisation massive d'intrants. Cette dépendance est évidemment plus forte en rizières non aménagées qu'en rizières aménagées. Elles peuvent aussi, mais à un degré moindre, refléter les conditions pluviométriques particulières de la campagne.

Nous avons donc été conduits à affiner notre connaissance de l'espace rizicole et de sa répartition géographique en exploitant d'une manière plus poussée la carte des niveaux de productivité des rizières établie par SOMALAC/SSP, à partir d'images SPOT et de prises de vue aériennes, en vue d'évaluer la production rizicole de la campagne 1987-88.

Le travail a consisté à planimétrer les surfaces correspondantes aux différents niveaux et à les agglomérer par catégorie de rizières (aménagées et non aménagées), par zone issue du découpage de SOMALAC/SSP et par sous-régions, telles que nous les avons proposées dans le paragraphe 2.2.3 concernant la démographie.

Après regroupement par niveau, les deux catégories de rizières confondues, nous avons à nouveau calculé, par zone et par sous-région, les ratios par habitant, car ce sont eux qui rendent le mieux compte de la disponibilité en rizières, même s'il eût été plus intéressant de le faire par exploitation, si le nombre ou la taille moyenne des exploitations agricoles avaient été disponibles.

Cette approche a l'avantage de permettre une certaine intégration des données de milieu physique et de milieu humain étudiées précédemment.

Bien que le démarrage tardif et la faible pluviométrie de la campagne 87-88 nous obligent à manipuler ces résultats avec certaines précautions (39), il nous est possible d'en tirer un certain nombre d'informations en matière d'identification de situations et de zonage.

Tableau n° 6

Récapitulatif des surfaces de rizières (en ha) par zone et par niveau de

productivité et des ratios/habitant, toutes catégories de rizières confondues

Zones	Population 1987	Niveau Fort		Niveau Moyen		Niveau Faible		Total général des surfaces
		Surface totale (ha)	Ratio/ habitant	Surface totale (ha)	Ratio/ habitant	Surface totale (ha)	Ratio/ habitant	
A. Imerimandroso	24.355	3.350	0,14	980	0,04	170	-	4.500
B. Ambatosoratra	21.703	700	0,03	600	0,03	2.500	0,11	3.800
C. Ambatondrazaka	88.482 ou 43.154 sans la ville	5.200	0,06 ou 0,12	5.800	0,06 ou 0,13	1.400	0,02 ou 0,03	12.400
D. Manakambahiny- Ouest	27.137	2.500	0,09	3.800	0,14	3.700	0,14	10.000
E. Andilanatoby	23.767	2.000	0,08	4.400	0,18	900	0,04	7.300
F. Amparafaravola	48.620	5.150	0,10	11.050	0,23	9.800	0,20	26.000
G. Ambohijannahary	60.466	14.050	0,23	4.050	0,07	8.900	0,15	27.000
H. Amboavory	20.293	-	-	3.600	0,18	800	0,04	4.400
Total général	314.823 et 269.495 sans la vil- le d'Ambaton- drazaka	32.950	0,10 ou 0,12	34.280	0,11 ou 0,13	28.170	0,09 ou 0,10	95.400

Tableau n° 7

Récapitulatif des surfaces de rizières en ha par sous-région et par niveau de productivité et des ratios par habitant, toutes catégories de rizières confondues

Sous-régions	Population 1987	Niveau Fort		Niveau Moyen		Niveau Faible		Total général des surfaces
		Surface totale (ha)	Ratio/ habitant	Surface totale (ha)	Ratio/ habitant	Surface totale (ha)	Ratio/ habitant	
NORD	22.255	2.300	0,10	2.700	0,12	900	0,04	5.900
EST	45.822	2.350	0,05	2.200	0,05	2.450	0,05	7.000
SUD-EST	84.262 ou 38.934 sans Amba- tondrakaka	4.900	0,06 ou 0,12	5.200	0,06 ou 0,13	1.400	0,02 ou 0,03	11.500
SUD-OUEST	41.449	2.900	0,07	7.500	0,18	4.100	0,10	14.500
OUEST	38.465	5.050	0,13	7.950	0,21	6.100	0,16	19.100
IMAMBA-IVAKAKA	24.993	1.500	0,06	4.000	0,16	5.000	0,20	10.500
NORD-OUEST	57.577	13.650	0,24	4.750	0,08	8.500	0,15	26.900
TOTAL GENERAL	314.823 et 269.495 sans la ville d'Ambatondra- zaka	32.650	0,10 ou 0,12	34.300	0,11 ou 0,13	28.450	0,09 ou 0,10	95.400

2.3.6 Synthèse et principales situations identifiées :

. A l'Est du lac, de part et d'autre d'Ambatosoratra

C'est là que la disponibilité en rizières est la plus faible (ratio de 0,17 ha/habitant) avec une large prédominance du niveau de productivité faible (0,11) en raison des surfaces négligeables de rizières aménagées, de ressources en eau insuffisantes (Bassin-versants très courts) et de risques d'inondation en aval.

Le seul bassin-versant intéressant, celui de l'Andrangorona, débouche sur un périmètre de 800 ha environ, qui n'est plus irrigable depuis la destruction de l'ouvrage de prise en 1982 et pour lequel il n'est pas prévu de réhabilitation à court terme. Les sols des petites plaines qui bordent le lac sont en majorité de nature argilo-sableuse, très compacts et difficiles à travailler, avec localement des zones d'épandage de sable blanc délavé impropres à la culture.

Les zones les plus propices correspondent aux cônes de déjection (sols de baibohos) de la petite rivière d'Andreba et surtout de l'Andrangorona. De ce fait le semis direct est prédominant et occupe 68 % des surfaces.

. Autour d'Ambohitsilaozana :

Les disponibilités en rizières par habitant ne sont pas meilleures qu'autour d'Ambatosoratra (ratio de 0,17) en partie à cause de l'emprise importante de la station du CALA, mais la proportion de rizières aménagées est un peu plus forte, grâce au périmètre de Manamontana et de ses abords.

Les ressources en eau sont nettement meilleures (rivières de Manamontana et de Menaloha), mais débouchant de zones fortement érodées en amont cela se traduit en aval par la présence importante de sols de baibohos et par des difficultés de maîtrise de l'eau, d'où la prédominance d'un niveau de productivité faible (de l'ordre de 0,10) (40). Mais le pourcentage de semis direct est plus faible qu'à Ambatosoratra (47 %).

(39) En effet les rendements des périmètres aménagés et des zones amont ont été plus faibles que d'habitude du fait de la mise en place tardive des cultures et du manque d'eau, alors que ceux des zones aval, moins soumises aux inondations, ont été meilleurs, ce qui a contribué à resserrer l'éventail des niveaux de productivité.

(40) Ces ratios n'apparaissent pas dans les tableaux n° 6 et 7, car les Firaisana n'ont pas fait l'objet d'un traitement séparé et celui d'Ambohitsilaozana est partagé entre les zones B et C.

. Au Nord-Est du lac (Imerimandroso et Vohimenakely)

La disponibilité en rizières est presque aussi faible que sur Ambatosoratra et Ambohitsilaozana (ratio de 0,18), mais la proportion de rizières aménagées est un peu plus forte (P.P.T réhabilités de Ankaiafo et Lovoka et de leurs abords) et surtout les ressources en eau sont beaucoup plus importantes (bassin-versants plus longs prenant leur origine à proximité de la zone forestière humide de l'Est). Cela, joint au fait qu'on a à faire à un réseau de vallées relativement étroites, facilement aménageables de manière traditionnelle, à sols argileux propices à la riziculture et bordées de tanety peu escarpées (peu d'érosion), se traduit par une large prédominance du niveau de productivité fort (0,14) et la quasi-inexistence du niveau faible. Le repiquage prédomine sur le semis direct qui ne représente que 30 à 40 %.

. Au Nord du Lac : (Amboavory-Morafeno-Vohitraivo)

Les disponibilités en rizières sont plus importantes (ratio de 0,22) avec une proportion de rizières aménagées encore un peu plus forte.

Mais ces rizières souffrent d'un manque de ressources en eau, que n'arrivent pas à compenser les deux petits barrages de retenue de Andranobe et Morafeno (bassin-versants trop limités), aggravé par la nature très argileuse des sols. En aval elles sont soumises à des risques d'inondation, ce qui se traduit par l'inexistence du niveau de productivité fort, par une large prédominance du niveau moyen (0,18) et du semis direct par rapport au repiquage (86 % des surfaces en 87-88 d'après la CIRVA).

. Autour d'Ambatondrazaka :

Les surfaces de rizières sont beaucoup plus importantes, mais les disponibilités par habitant restent limitées (ratio de 0,14 à 0,25) (41), compte-tenu de la forte densité de population, et la proportion de rizières aménagées est très faible (PC 15 et quelques P.P.T dont deux ont été récemment réhabilités, Mahalavadia et Ampasambazimba).

Cependant ce sont les niveaux de productivité fort et moyen qui prédominent globalement (respectivement 0,06 à 0,12 et 0,06 à 0,13) (41), encore que des réserves peuvent être émises au sujet de l'importance des surfaces de niveau fort en rizières non aménagées. Mais ces chiffres moyens cachent en réalité de fortes disparités au sein de ce vaste ensemble.

- Sur le Firaisana d'Ampitatsimo,

qui intègre la totalité du PC 15 réhabilité en 83-84 et son hors maille, la bonne maîtrise de l'eau, jointe à la présence de sols argileux propices à la riziculture, se traduit par une large prédominance du niveau de productivité le plus élevé (0,20 (40), sur un ratio global de 0,25) et par la généralisation du repiquage. Le niveau faible n'est pas représenté.

(41) Selon qu'on inclut ou pas la ville d'Ambatondrazaka.

- Sur le Firaisana de Ilafy,

correspondant à la vallée de la Sasomangana, comprise entre le PC 15, en aval, et le barrage de Bevava Antanifotsy, en amont, qui alimente ce dernier, les disponibilités en rizières sont plus importantes (ratio global de 0,33 (40) ha/habitant), mais ce sont en majorité des rizières non ou peu aménagées, à mauvaise maîtrise d'eau et en sols de baibohos, qui souffrent de problèmes d'ensablement.

Le niveau fort de productivité n'est pas représenté et c'est le niveau moyen qui prédomine (ratio de 0,23) (40), occupant les 2/3 amont de la vallée. Le 1/3 inférieur est à niveau faible, en raison de ressources en eau plus limitées, de problèmes de drainage et d'ensablement lié à une reprise d'érosion régressive dans les drains principaux et les lits de rivières en amont. Globalement le semis direct est prédominant avec 63 % des surfaces.

- Sur le Firaisana de Feramanga-Nord,

qui correspond à la plaine d'Ambatondrazaka proprement dite, la disponibilité en rizière est difficile à cerner, du fait de la présence de la ville d'Ambatondrazaka. En matière de niveau de productivité, les ratios calculés font ressortir une importance équivalente des niveaux fort et moyen, le niveau fort étant représenté dans la partie centrale de la plaine à sols argileux et le niveau moyen dans les zones à sols de baibohos prédominants.

Cependant l'importance des surfaces à niveau fort semble surévaluée, compte-tenu des ressources en eau relativement faibles de cette plaine et de leur mauvaise maîtrise.

Il est probablement plus raisonnable de penser que c'est le niveau moyen qui prédomine dans cette plaine. Le niveau faible n'est représenté que dans la partie amont de la vallée de la Lohafasika à sols très sableux, comme l'indique son nom, où les phénomènes d'érosion et d'ensablement ont provoqué un changement de lit de la rivière, rendant impossible toute irrigation. Sur l'ensemble de la plaine le semis direct représente environ 50 % des surfaces.

. Le sud-Ouest

Les disponibilités en rizières y sont moyennes (ratios de 0,31 à 0,37), supérieures à celles des plaines d'Ambatondrazaka, mais la proportion de rizières aménagées est très faible, si on exclut le P.P.T de Sahamilahy rattaché à la sous-région Ouest et au PC 23. Les ressources en eau sont relativement importantes, mais les phénomènes d'érosion en amont et d'apport de matériaux sableux dans les vallées de la Ranofotsy, de la Lohafasika et de l'Illakana, ne permettent pas une bonne maîtrise de cette dernière.

Les aménagements principaux réalisés autrefois par la C.G.M (Compagnie Générale de Madagascar, remplacée par la S.O.R.I.F.E.M.A), dans la plaine de Vohidiala-Bejofo sont très dégradés et peu opérationnels aujourd'hui.

Dans les vallées de la Sahabe et de la Mavolava, il n'y a pas de problèmes d'ensablement du fait qu'on a à faire à des sols argileux en amont et organiques en aval, mais l'importance des débits et l'ampleur de ces vallées ne facilitent pas les aménagements traditionnels et la maîtrise de l'eau.

Globalement ce sont les niveaux de productivité moyen (0,14 à 0,18) à faible (0,14 sur Manakambahiny) et le semis direct (60 % des surfaces) qui prédominent sur l'ensemble de la région, les niveaux les plus faibles se situant généralement dans les parties amont à sols plus grossiers et les niveaux les plus forts dans les parties aval à sols plus argileux.

Fait exception à cela la plaine d'Andilanatoby qui bénéficie en rive gauche de sols argileux et de lacs naturels aménagés en barrages (P.P.T de Ambatoharanana) et en rive droite du barrage de Bevava qui permet d'irriguer en partie la moitié Est de la vallée à sols plus grossiers.

Le niveau faible réapparaît tout à fait en aval dans les sols organiques inondables des abords de la Sahabe. La seule grande plage de niveau fort située dans la vallée de l'Illakana, en aval de Manakambahiny-Ouest, reste à expliquer, car il s'agit d'une zone à sols de baibohos limono-micacés dominants n'ayant pratiquement pas bénéficié d'aménagements.

. L'Ouest (PC 23)

Grâce aux 10 à 11 000 ha de rizières gagnés sur le marais par l'aménagement du PC 23, au cours de la décade 1960-70, c'est cette sous-région qui possède la surface de rizières la plus importante par habitant (ratio de 0,49). Mais cet avantage est contre balancé par le fait que 47 % seulement des surfaces (ratio de 0,23) sont (ou seront) correctement aménagées et à bonne maîtrise d'eau, qu'elles sont très éloignées des sites d'habitation, et que la région continue à attirer beaucoup de migrants (taux d'immigration le plus élevé de tout le lac).

En effet de nombreuses mailles ne sont pas irrigables parce que les aménagements terminaux à la parcelle n'ont jamais été achevés et parce que ce périmètre, bien que de construction relativement récente mais réalisé dans des conditions de milieu difficiles s'est rapidement dégradé, du fait notamment du tassement des sols organiques.

Une réhabilitation a été entreprise en 88-89 et cette dernière va se prolonger jusqu'en 1992 par des travaux de planage, mais il restera 2 700 ha en aval qui ne seront pas réhabilités à cause de disponibilités en eau insuffisantes pour l'ensemble du périmètre et à cause de risques d'inondation.

Cela se traduit par une prédominance des niveaux de productivité moyen (0,21) et faible (0,16) par rapport au niveau fort (0,13 seulement) et par une proportion de semis direct de 50 à 60 %.

- Au sein du PC 23

Le niveau fort est représenté par la zone d'Amparamanina, le Centre Semencier d'Anosiboribory et, après réhabilitation, par les mailles amont des zones de Mahakary et Vohibola, c'est à dire tout le 1/3 amont du périmètre qui bénéficie de bonnes ressources en eau et de sols argileux propices à la riziculture. Le niveau moyen occupe le centre du périmètre et le niveau faible occupe l'aval à sols organiques inondables et le Sud-Est (zone de Tsaratanimbary) à sols hétérogènes avec de nombreux bourrelets sableux.

- Hors PC 23

C'est le niveau faible qui prédomine en aval (conquête du marais), du fait de l'absence d'aménagements et des risques d'inondation. C'est le niveau moyen à fort qui prédomine en amont, où les petits périmètres traditionnels, implantés sur des sols argileux ou à baibohos limonomiacés, exploitent les ressources en eau des nombreux bassin-versants qui débouchent dans la plaine (Bemarenina-Besomangana-Bhengitra-Sahamena-Sahamilahy), le reste des ressources étant récupéré par le PC 23 (prise sur la Sahamilahy et collecteur Nord).

Les débits maîtrisables de ces derniers liés à leur surface plutôt faible, la taille moyenne des vallées et la présence limitée d'alluvions actuelles grossières, sauf dans l'amont de la Sahamena, ont facilité ce type d'aménagement.

. Imamba-Ivakaka

Les disponibilités en rizières, quoique importantes, sont un peu plus faibles que celles de la sous-région Ouest (ratio de 0,42 ha/habitant). Mais elles sont surtout caractérisées par une proportion plus faible de rizières aménagées (25 % seulement ou ratio de 0,11), ce qui se traduit par une faible représentation du niveau fort (0,13), dans les parties amont des périmètres d'Imamba et d'Ivakaka, par une prédominance du niveau moyen (0,16) et surtout du niveau faible (0,20) et par une supériorité du semis direct par rapport au repiquage (75 % des surfaces).

Le niveau moyen est représenté par les fonds de vallée en amont des périmètres, qui présentent des conditions similaires à celles des vallées de l'Ouest, quoique avec une proportion un peu plus élevée de sols à texture sableuse grossière (Unités 22 et 42), et par la partie centrale du périmètre, en face d'Amparaforavola, qui dispose de ressources en eau insuffisantes.

Le niveau faible est concentré dans la partie non aménagée et inondable de l'aval à sols organiques qui s'étend jusqu'au PC 23 et au-delà de la presqu'île d'Ampilahaona (Ankaiafo). C'est cette zone qui fait l'objet de convoitises de la part des riziculteurs, des notables locaux et des migrants à la recherche de rizières (41 bis).

(41 bis) Cf. travaux de A.TEYSSIER et L. NELSON dans cette zone.

. Le Nord-Ouest :

Les disponibilités en rizières sont presque aussi importantes qu'à l'Ouest (ratio de 0,47 ha/habitant), mais c'est surtout là que la proportion de surfaces aménagées y est la plus forte (ratio de 0,25 soit 53 %), sans compter les surfaces dites "hors mailles"

Cela se traduit par une prédominance du niveau fort (ratio de 0,24) et du repiquage, qui occupe tout le centre et une grande partie de l'amont des deux périmètres de Anony et Sahamaloto, à sols argileux, de part et d'autre de la route goudronnée, et le périmètre de Sahamamy. Le niveau moyen (0,08) n'est représenté que dans le Nord-Ouest de Sahamaloto (mailles 2, 3, 4) et de Anony (mailles 1 et 2) et dans les fonds de vallées au delà des périmètres. Il semble s'expliquer plus par des facteurs socio-économiques et humains que par des facteurs physiques qui sont aussi favorables à la riziculture que dans les zones environnantes.

Le niveau faible (ratio de 0,15) est présent dans le hors-maille amont de Sahamaloto, entre le périmètre de Sahamamy et l'évacuateur de crue du barrage et il est surtout représenté en aval, près du lac, plus d'ailleurs sur le PC Anony que sur le PC Sahamaloto.

Il est à mettre en relation avec les ressources insuffisantes en provenance de l'amont, avec les risques d'inondation en aval (fluctuation des eaux libres du lac) et surtout avec la nature des sols qui sont hétérogènes avec des bourrelets sableux très nombreux. Ce qui se traduit par une prédominance du semis direct.

2.4 L'aménagement des tanety

2.4.1 Généralités :

Par rapport à l'importance des aménagements réalisés dans le domaine rizicole et qui sont la base de toute l'économie régionale, les surfaces cultivées et les aménagements en tanety représentent peu de choses. Elles sont estimées entre 10 000 et 12 000 ha environ toutes cultures confondues, y compris le riz pluvial de tanety et le riz de tavy et Andilamena, Didy, Soalazaina et Manakambahiny-Est, dont 2 000 à 3 000 ha seulement ont bénéficié de véritables aménagements en courbes de niveau.

La plupart de ces aménagements ont été réalisés avant l'indépendance par les Compagnies commerciales pratiquant la culture de l'arachide et du manioc (C.G.M et Micoïn-Pochard à Vohidiala, Manakambahiny, Vohimenakely et Antokazo (sur la route de Manakambahiny-Est) et par le service de la conservation des sols en milieu paysannal, au cours de la décade 1950-1960. Les méthodes d'aménagement de ce service ont été mises au point lors de la fameuse opération dite vallée-témoin, réalisée dans les environs du village d'Antandrokamby (n° 163 sur la carte), à la limite des bassins-versants de la Menaloha et de la Manamontana (Firaisana de Ambohitsilaozana).

Les aménagements ont touché environ 2 000 ha autour d'Ambatondrazaka (tanety à l'Ouest du PC 15 et tanety d'Antokazo, près de Feramanga-Nord), sur la rive Est du lac, avec des surfaces importantes aux environs d'Imerimandroso, sur le pourtour du périmètre de la Lovoka, et à la base de la presqu'île d'Andilana.

Le principe étant de ne pas cultiver des pentes supérieures à 12 % ces aménagements ont été réalisés principalement sur les glacis-terrasses ou terrasses, très développées de part et d'autre du Maningory (Vohimenakely et Imerimandroso) et dans le Sud-Ouest du lac, de part et d'autre de la Sahabe et de la Ranofosty, ainsi que sur certains plateaux sommitaux (Vallée-témoin par exemple) et sur des piémonts de tanety. Mais les tanety proprement dites, à pentes généralement plus fortes, n'ont pas ou peu fait l'objet d'aménagements antiérosifs, en dehors de la réalisation de plantations forestières (eucalyptus principalement) dans certaines zones (Vallée de la Menaloha, Bassin-versants de Bevava-Antanifotsy et de Sahamaloto, en liaison avec la réalisation des deux barrages du même nom, et crête située entre la vallée de la Sahabe et les FKT de Bejofo, Fiadanana et Ambodinonoka.

Tous ces aménagements, techniquement au point, ont dans l'ensemble bien résisté, mais conduits en régie et sans une véritable participation paysanne, ils n'ont pas eu de suite après l'indépendance, ainsi que les actions de vulgarisation qui les accompagnaient. La pauvreté générale des sols de tanety, sauf à l'Est du lac et dans le secteur d'Imerimandroso, a conduit à abandonner parfois certaines parcelles aménagées, faute de fertilisations organique et minérale suffisantes ou de rotations culturales adaptées.

La pression démographique a poussé les paysans à cultiver sur des pentes plus fortes, en travaillant plus ou moins en courbe de niveau en culture attelée ou à l'angady, notamment sur les bas de pentes encadrant les bas-fonds organiques de la rive Ouest (de Sahamaloto à Andilanatoby).

Mais dans l'ensemble ces tanety pauvres, peu boisées et peu cultivées, restent essentiellement un domaine de parcours pour un élevage bovin extensif.

Elles sont périodiquement soumises à des feux de brousse, destinés à régénérer le pâturage et aux passages répétés des animaux qui ne font qu'accentuer les phénomènes d'érosion et d'ensablement des rizières en aval.

Cela se manifeste principalement sous la forme de blessures profondes sur les flancs des collines appelées "lavaka".

Les essais réussis mais onéreux de la vallée-témoin et les essais plus légers de CIRFORETS avec des gabions et des fascines pour maîtriser ces phénomènes, dans le bassin-versant de Bevava, ont montré qu'il n'y a pas de méthode simple et peu coûteuse susceptible de donner des résultats à court terme.

La lutte ne peut être qu'une action de longue haleine et, compte-tenu du nombre élevé de lavaka, elle doit passer par la définition de priorités et la concentration des moyens les plus lourds sur ceux qui sont les plus menaçants.

2.4.2 Synthèse et principales situations identifiées :

En résumé on peut distinguer, par rapport au milieu physique, aux aménagements et aux modes de mise en valeur, 7 situations principales autour du lac :

Type de situation	Mise en valeur	Localisation
<ul style="list-style-type: none"> . Tanety chimiquement riches, mais escarpées, sans bas-fonds et avec quelques plateaux sommitaux éloignés, dominant des plaines argileuses. . Plateaux sommitaux importants avec bas-fonds à sols organiques, collines à pentes raides et sols chimiquement pauvres. . Zone de transition avec tanety du type précédent et tanety très escarpées non cultivables, le tout précédé par des surfaces importantes de terrasses ou glaces terrasses à sols assez pauvres, ayant fait l'objet d'aménagements en courbes de niveau, et par des baibohos. (secteur SORIFEMA) . Tanety escarpées et pauvres peu cultivables, dominant des surfaces importantes de baibohos. . Tanety escarpées à sols riches et terrasses à sols plus pauvres ayant fait l'objet d'importants aménagements. . Situation voisine de la précédente mais avec prédominance des terrasses. . Zone de transition entre les tanety escarpées et pauvres du Sud et les tanety aménagées et plus riches d'Imerimandroso, avec présence de sols de baibohos. 	<ul style="list-style-type: none"> . Très peu de cultures de Tanety. Utilisées surtout comme pâturages par les bovins. . Frange de cultures de tanety sur les premières collines les plus proches des villages. . Tanety plus éloignées réservées au pâturage mais colonisation agricole importante bas-fonds par les migrants et début de culture au tracteur des plateaux. . Mise en valeur agricole préférentielle des terrasses et glaces-terrasses aménagés et des baibohos. . Cultures de tanety faible et importance des cultures pluviales sur baibohos, notamment en contre-saison. . Zone très propice aux cultures de tanety qui, du fait du manque de rizières, occupent une place prédominante dans les systèmes de production. . Cultures de tanety plus riches que sur Imerimandroso. . Mise en valeur simultanée des piémonts aménagés de tanety à sols riches, de quelques plateaux sommitaux plus éloignés et des zones de baibohos. 	<ul style="list-style-type: none"> . Firaisana d'Amboavor Tanambe jusqu'à la r Anony. . Firaisana de Andilan Manakambahiny. (Sud-Ouest du lac). . Le Sud du Lac. Plaines d'Ilakana, du Sasomangana et d'Ambozaka. . Région d'Imerimandroso. . Firaisana de Vohimena. . Firaisana de Ambatosy et Ambohitsilaozana.

3. PRESENTATION DES PRINCIPALES ACTIVITES DE PRODUCTION DE LA REGION :

3.1 Introduction

Les conditions de milieu naturel et l'action de l'homme sur ce milieu, jointes à l'ouverture de la région du lac sur l'extérieur (Création de la piste Moramanga-Vohidiala en 1911 et construction de la voie ferrée de 1914 à 1923) ont favorisé le développement des activités de production suivantes :

- Riziculture
- Cultures de contre-saison sur rizières
- Cultures pluviales sur tanety
- Café et arboriculture fruitière
- Elevage bovin
- Elevage porcin
- Petits élevages
- Pêche
- Exploitation du bois
- Agroindustries

3.2 La riziculture de plaine (42))

3.2.1 Généralités :

Compte-tenu de l'importance de la population agricole (estimée à 85 % des habitants), de la place qu'occupe le riz traditionnellement dans les activités et dans l'alimentation et des vastes surfaces rizicoles du lac, la riziculture représente, et de loin, la première activité de production de la région.

Avec un ratio de 0,30 à 0,35 ha par habitant de surface rizicole brute et 0,21 à 0,25 ha de surface rizicole nette, la région est largement en mesure de nourrir sa population et de dégager des excédents. En effet si on retient un rendement moyen de 2 250 kg/ha (Voir légende de la carte n° 12 des niveaux de productivité, correspondant à la campagne médiocre de 87-88), un coefficient de pertes + semences de 12 % et un rendement au décorticage de 66 %, la production de riz blanc disponible par habitant serait en moyenne de 300 kg.

Or on admet que la consommation journalière est de 400 g/habitant à Madagascar et de 450 g au lac, où elle est un peu plus élevée que dans les autres régions, ce qui représente un besoin annuel de 165 kg et laisse un excédent de 135 kg environ. D'où la réputation de "grenier à riz" de l'Alaotra, qui est la première région rizicole du pays, dont la production de paddy commercialisé est estimée à plus de 50 % et qui représente à elle seule le 1/3 du paddy commercialisé dans l'ensemble du pays.

(42) Elle est ainsi appelée pour la distinguer de la riziculture pluviale sur tanety, relativement récente (début des années 1980).

3.2.2 Quelques données chiffrées concernant cette production rizicole et son évolution (43)

entre il y a le tableau.

Annees	Production de paddy (Tonnes)			Excédent théor exportabl
	SOMALAC	Hors SOMALAC ou CIRVA	TOTAL	
1930			13 000	
1940			33 850	
1950			58 000	
1960			97 000	66 500
1970	42 700	55 000	97 700	50 700
1975	69 500	70 000	139 500	92 500
1980	91 150	80 000	171 150	102 150
1985	89 000	82 500	171 500	84 800
1986	86 150	96 100	182 250	80 350
1987	102 000	107 000	209 000	102 600
1988	81 500	85 000	166 500	55 500

Grâce aux aménagements réalisés de 1950 à 1970, à l'amélioration progressive des sols de ces nouveaux périmètres et aux actions de vulgarisation (portant principalement sur le remplacement du semis direct par le repiquage et des variétés locales peu productives par MK 34 (44)), la production de paddy a progressé de manière remarquable de 1930 à 1987, en dépassant les 200 000 tonnes, avec en gros 50 % en zone SOMALAC et 50 % en zone CIRVA.

Mais malgré les aménagements hydroagricoles (45) cette production reste très dépendante des aléas climatiques. L'exemple de l'année 87-88, avec une pluviométrie de 700 à 900 mm, est là pour le prouver ; la production a diminué de plus de 20 % et l'excédent théorique commercialisable a été réduit de 50 %.

(43) Extrait du rapport de mission au lac Alaotra de G. ANCEY -SEDES pour la préparation du Schéma Indicatif Régional -Octobre 88-.

(44) En 1960, il n'y avait que 320 ha au PC 15 et 365 ha au PC Sahamaloto repiqués avec MK 34, sur des totaux respectifs de 3 000 et 6 545 ha, tout le reste étant en semis direct avec des variétés locales.

(45) Avant la réhabilitation des grands périmètres SOMALAC, autres que le PC 15, qui a commencé en saison sèche 88 et s'est terminé en 89 (PC 23 exclu).

Compte-tenu de l'accroissement de la population, plus rapide au lac que dans les autres régions, il est à craindre que cet excédent soit à terme condamné à disparaître et que le lac cesse de jouer le rôle de "grenier à riz" pour Tamatave et Tananarive, si des surfaces nouvelles de rizières ne sont pas créées et s'il n'y a pas d'augmentation importante des rendements.

Le rendement moyen actuel reste faible et se situe entre 2 T en zone CIRVA et 2,7 T en zone SOMALAC, alors que les expérimentations ont montré qu'on pouvait atteindre des rendements de 4 à 7 T/ha.

3.2.3 Les techniques de production :

Sur la majorité des parcelles, le riz est cultivé de manière continue, avec un seul cycle de riz par an, en saison des pluies.

Les expérimentations conduites sur le riz de contre-saison n'ont pas fourni de résultats très concluants et sont difficilement vulgarisables pour deux raisons principales :

- . Températures basses provoquant un allongement et une difficulté de calage du cycle de la culture.
- . Ressources en eau insuffisantes, même là où il existe des barrages de retenue, car cette consommation d'eau se ferait au détriment du riz de saison.

Des essais d'une double culture de saison ont été réalisés spontanément par des agriculteurs du village de Marotaolana, où le P.R.D a travaillé de 1986 à 1988.

Le premier riz, variété locale à cycle court, est semé en pépinière fin août-début septembre, repiqué début octobre et récolté en février. Il est suivi immédiatement du repiquage de la variété photosensible 2798 qui est récoltée en mai. Mais ces essais ont rencontré des difficultés et n'ont pas eu de suite, à cause des problèmes de récolte et de séchage du paddy en pleine saison des pluies et de disponibilités en eau insuffisantes en fin de cycle pour 2798 (Arrêt des irrigations dans les périmètres et drainage des parcelles environnantes proches de la récolte).

Les autres cultures de contre-saison pouvant entrer en rotation avec le riz (blé-triticales-haricot-maraîchage) occupent encore des surfaces très marginales et sont surtout concentrées sur les sols de baibohos, autour d'Ambatondrazaka.

La culture de riz est conduite à partir de novembre-décembre, lorsque débute la saison des pluies.

Elle commence presque toujours par un labour à la charrue BAJAC (brabant de 80 kg) tirée par 2 ou 3 paires de zébus ou par un labour au tracteur (il existe environ 300 tracteurs au lac). Compte-tenu des surfaces importantes de rizières, le labour à "l'angady", tel qu'on le rencontre sur les hauts-plateaux, est pratiquement inexistant ; l'angady ne sert qu'à faire des travaux de finition, notamment sur le pourtour des parcelles à proximité des diguettes.

Il n'y a pas d'apport de fumier dans les rizières, ce dernier étant réservé aux pépinières et aux cultures de tanety, en raison des faibles quantités disponibles.

Le labour est presque toujours suivi d'une mise en boue, sauf dans les rizières à très mauvaise maîtrise d'eau et inondables de l'aval, à sols plus légers, où il y a un affinage grossier à sec à la herse traditionnelle et semis à la volée.

La mise en boue se pratique après inondation de la parcelle naturellement ou par irrigation, en culture attelée avec plusieurs passages de herse tirée par 1 ou 2 paires de zébus ou au tracteur avec roues-cages.

La mise en boue traditionnelle par piétinage avec les zébus est en voie de disparition en raison du manque de zébus, de la fatigue que cette opération occasionne aux animaux et des effets néfastes sur le planage. Là où cette technique existe encore, elle est toujours couplée avec un labour préalable à la charrue.

Cette opération est suivie soit d'un repiquage en "foule" (46), soit d'un semis direct à la volée de paddy prégermé dans toutes les situations où la maîtrise de l'eau n'est pas suffisante pour prendre le risque d'investir dans un repiquage coûteux en main d'oeuvre (rizières de type pluvial ou à ressources en eau insuffisantes ou à alternance d'assecs et d'inondations)..

Le semis direct représente encore actuellement au lac entre 50 % et 60 % des surfaces de rizières. Il est plus développé sur les périmètres traditionnels de la CIRVA où il représente les 2/3 des surfaces alors que cette proportion n'est que de 1/3 sur les périmètres SOMALAC, où elle devrait encore diminuer à la suite des réhabilitations récentes.

Ces conditions de mise en place ne facilitent pas les opérations de désherbage (mécanique ou manuel), qui traditionnellement ont toujours été peu pratiquées au lac en raison des surfaces importantes de rizières et du caractère extensif prédominant.

La maîtrise de l'enherbement ne peut se faire que par le contrôle de la lame d'eau, dans les zones à bonne maîtrise d'eau, par l'arrachage manuel, qui est peu pratiqué, mais qui tend à se développer dans les petites rizières du Sud et le l'Est du lac, par des semis directs à doses de semence très élevées et, depuis 1970 environ, par l'utilisation d'herbicides, surtout dans les périmètres SOMALAC.

Les travaux sont donc très limités en cours de culture, mais il y a deux points importantes, à la mise en place (surtout s'il y a repiquage) et à la récolte pour lesquelles la main d'oeuvre familiale n'est souvent pas suffisante et qui nécessitent de recourir à l'emploi de main d'oeuvre saisonnière.

(46) Repiquage non fait en lignes et à densité plutôt lâche.

En effet la coupe est réalisée entièrement à la faucille et elle doit être faite le plus rapidement possible, compte-tenu que la majorité des surfaces arrivent à maturité dans une fourchette de 15 jours à 3 semaines (Photo périodisme de la variété principale utilisée MK 34) et que cette variété a une certaine propension à égrener, ce qui représente un avantage pour le battage.

Ce dernier est réalisé plus tard, après une mise en meule sur place, qui permet le séchage du grain et le protège des dernières pluies et des crachins. Il est fait soit au baton soit par dépiquage aux boeufs ou au tracteur avec vannage au vent et, en raison de son caractère de fête, il fait souvent appel à l'entraide familiale.

Le battage mécanique reste très limité car les dernières batteuses GIRARD du lac ne sont plus fonctionnelles et parce que l'achat récent par la SOMALAC de 14 batteuses ECOMAT-LELOUS n'a pas fondamentalement modifié la situation.

Mais cette présentation générale des techniques cache en réalité une très grande diversité des itinéraires pratiqués, dans l'espace et dans le temps :

- Selon le type de rizière et le degré de maîtrise de l'eau.
- Selon les conditions climatiques particulières de la campagne.
- Selon les catégories d'exploitations.
 - Importance de la surface rizicole.
 - Distance des rizières par rapport au lieu de résidence.
 - Disponibilité en main-d'oeuvre suffisante ou non.
 - Rizières en faire-valoir direct, en métayage ou en location.
 - Avec ou sans équipements de culture attelée.
 - En motorisation ou non.
- Selon les conditions économiques particulières de la campagne (prix de vente du paddy de la campagne précédente et prix des intrants , du matériel et de la main d'oeuvre).

3.2.4 Principaux itinéraires techniques pratiqués :

En résumé et en simplifiant on peut distinguer 5 itinéraires techniques de base, surtout liés aux conditions de milieu physique, et qui ont historiquement évolué avec les disponibilités plus faibles en zébus par exploitation (47) et l'introduction de la culture attelée (charrue Bajac dans les années 30) et de la motorisation. Ces itinéraires font ensuite l'objet de multiples combinaisons entre eux en fonction des catégories d'exploitation et de la répartition géographique des terres de ces dernières.

(47) L'effectif global de bovins semble avoir peu diminué, mais la population a beaucoup augmenté.

Itinaire n° 1

Semis direct à la volée, après coupe et brûlis de la végétation de cypéracées et sans labour, de semences non prégermées, à faible dose (50 kg/ha), dans les zones de marais inondables et à sols tourbeux (Ankaiafo) (48).

Les semences tombent par gravité dans les cendres et ne font l'objet d'aucun enfouissement. Il semblerait qu'autrefois elles étaient enfouies par un léger piétinage avec les zébus. La faible dose de semence se justifie par le fait que la richesse des sols en azote favorise un développement végétatif très important des touffes de riz.

Cela, joint à la minéralisation rapide de P et K grâce au brûlis, permet l'obtention à court terme de très bons rendements, alors qu'il faudrait probablement 4 à 5 ans de travail du sol, avec évolution lente de la tourbe, pour arriver à des rendements équivalents.

Mais cet itinéraire technique représente une exploitation minière du milieu, du fait de la destruction irréversible de la tourbe, et se traduit à moyen terme par une chute des rendements.

Itinéraire n° 2

Semis direct à la volée et à forte dose (150 à 200 kg/ha) (49) de semences non prégermées, après labour et affinage grossier à la herse traditionnelle, dans les zones inondables ou à mauvaise maîtrise de l'eau et à sols plutôt légers de l'aval des grands périmètres (sols à tourbe résiduelle ou moyennement organiques sur matériau alluvial très hétérogène et à forte proportion de sable).

L'enfouissement des semences se fait par un dernier passage de herse après semis. Cet itinéraire est caractérisé par l'utilisation fréquente, pour la préparation des sols, de la motorisation, qui est très représentée en aval des PC Anony et Sahamaloto, où il existe un parc de tracteurs important.

Les deux itinéraires précédents font l'objet d'une mise en place très précoce dès les premières pluies pour permettre la germination rapide des semences et une croissance suffisante du riz avant l'arrivée des inondations.

Itinaire n° 3

Semis direct à la volée et à forte dose de semences prégermées sur une parcelle préalablement inondée et mise en boue par trois piétinages successifs de zébus, en général dans les zones à mauvaise maîtrise d'eau et à sols plutôt argileux. Cet itinéraire, en voie de disparition, est remplacé par le numéro 4.

(48) "Aiafo" signifie feu en malgache.

(49) Cette forte dose permet de compenser le faible pourcentage de levée, lié à la mauvaise préparation du lit de semences.

Itinéraire n° 4

Semis direct à la volée et à forte dose (50) de semences prégermées sur une parcelle préalablement inondée, labourée (à la Bajac ou au tracteur) et mise en boue à la herse ou aux roues-cages.

Itinéraire n° 5

Il est identique à l'itinéraire n° 4, mais avec remplacement du semis direct par le repiquage. Il est surtout utilisé dans les périmètres aménagés à bonne maîtrise d'eau et dans les périmètres traditionnels amont à bonnes ressources en eau et à sols argileux prédominants.

IL est aussi utilisé dans les plaines à sols argileux et à ressources en eau insuffisantes, où il faut attendre que les pluies soient bien installées pour faire la mise en boue. Le passage par la pépinière permet de gagner du temps, mais il présente des risques (difficultés de programmation de la date de repiquage).

3.2.5 Principaux problèmes rencontrés et améliorations proposées par la recherche et la vulgarisation

3.2.5.1 Introduction

L'augmentation rapide de la population et le maintien de la vocation de "grenier à riz" (le riz est la seule culture commercialisée à l'extérieur), rendent nécessaire une augmentation des rendements, si on ne veut pas continuer à aménager à grands frais, dans le marais, de nouvelles rizières.

Cela passe par la réhabilitation et l'amélioration des rizières existantes, en raison du rôle prépondérant que joue la maîtrise de l'eau dans le processus d'intensification.

Mais les coûts élevés d'aménagement, les ressources en eau insuffisantes et la rapide dégradation des réseaux du fait des phénomènes d'érosion en amont font que l'Etat ne pourra jamais tout aménager et entretenir, que l'entretien doit être progressivement pris en charge par les usagers (organisation de ces derniers en associations) et qu'il y aura toujours des surfaces relativement importantes de rizières à maîtrise de l'eau insuffisante.

(50) La dose de semence peut aller de 150 à 300 kg/ha, en particulier pour lutter contre les problèmes d'enherbement.

D'où l'accent mis par les chercheurs de l'IRAT (51), sur la recherche d'améliorations techniques légères pour les différents types de situations identifiées précédemment :

- Rizières à bonne maîtrise d'eau (en général sur sols argileux).
- Rizières à mauvaise maîtrise d'eau, sur sols argileux et sur baibohos, en pluvial ou à alternance d'assecs et d'inondations.
- Rizières de l'aval à sols plutôt légers et organiques, faiblement ou fortement inondables.

Les améliorations ont porté principalement sur :

- Les variétés.
- La lutte contre l'enherbement.
- Les techniques de préparation du sol et de semis (dans l'optique du semis direct).
- La fertilisation.

3.2.5.2 Les varitétés :

La variété principale du lac est Makalioka 34 (MK 34) qui a été sélectionnée par la Station du lac Alaotra à partir de populations locales avant la guerre mais qui n'a été réellement vulgarisée que vers la fin des années 50 (Remplacement des riz rouges dans le cadre de l'opération "blanchiment" du lac).

C'est une variété photosensible de grande taille, à grains longs et à bonnes qualités organoleptiques. Elle présente un bon potentiel de production et est capable de s'adapter à une gamme de situations très variées, mais elle répond peu aux engrais et son cycle optimal relativement long de 180 à 190 jours fait qu'elle doit être obligatoirement repiquée avant la mi-décembre pour atteindre son niveau de rendement maximum.

Des essais ont montré qu'un retard en repiquage de 1 mois se traduit en moyenne par une chute de rendement de l'ordre de 1 tonne. Il existe des variétés locales plus hâtives, mais ces dernières sont peu productives et sont très sensibles à la verse. Elles sont en général cultivées par les paysans en petites parcelles comme riz de soudure.

La nouvelle variété 2798 proposée par la recherche (CALA et PRD) offre une alternative intéressante. Cette variété, également photosensible mais à cycle optimal plus court, peut être repiquée jusqu'à la fin janvier et elle présente de plus une bonne capacité de réponse aux engrais, dans une optique d'intensification. Multipliée et vulgarisée depuis 84-85, elle occupe déjà en 88-89 plus de 10 000 ha (dont 5 000 environ en zone SOMALAC).

(51) Cellule de recherche d'accompagnement à la SOMALAC ayant fonctionné avec deux chercheurs IRAT, M.M. FEAU et CHARPENTIER, de fin 80 à 85.

Mais elle reste réservée aux zones à maîtrise d'eau correcte (52) et non inondables (du fait de sa taille courte) et son grain rond joint à des qualités gustatives moindres font qu'elle est moins appréciée que MK 34 et qu'on attend beaucoup dans ce domaine des deux nouvelles variétés 12 R 11 et 12 R 12 qui résultent d'un croisement de 2798 et MK 34.

Pour les zones à mauvaise maîtrise d'eau (alternance d'assecs et d'inondations) les espoirs portés sur la nouvelle variété 2787 ont été déçus par l'irrégularité des résultats de cette dernière et actuellement la recherche n'a rien de mieux à proposer que la variété Rojofosty (1 285).

Pour les zones strictement en pluvial, on utilise à peu près les mêmes variétés que sur les tanety.

Pour les zones inondables de l'aval la recherche a mis en évidence l'intérêt des deux variétés de riz dressé 1601 et 1636 qui sont testées multilocalement depuis la campagne 87-88. La confirmation de ces résultats et le passage à une échelle significative sont attendus avec intérêt car ils conditionnent en partie la poursuite ou non des aménagements en aval et en particulier le fameux projet de régulation du niveau du lac par déroctage du seuil du Maningory, qui supprimerait les risques d'inondation dans toutes les parties avales de la cuvette.

En conclusion on peut dire que c'est dans ce domaine que les résultats les plus intéressants ont été obtenus par la recherche et par la vulgarisation, grâce à la très bonne complémentarité entre la recherche amont (Groupe d'Amélioration des Plantes du CALA) et la recherche appliquée ou recherche-développement, grâce à l'existence du Centre de multiplication de semences d'Anosibiribory, créé en 1982 et équipé en grande partie sur financement FAC, et grâce au fait qu'il s'agit d'un thème technique peu coûteux et que l'autogamie du riz permet une large diffusion des variétés qui plaisent aux paysans par échange de semences entre eux.

3.2.5.3 Lutte contre l'enherbement :

La tradition et les techniques de mise en place utilisées font que le désherbage manuel ou mécanique est très peu pratiqué au lac. Il semble se développer un peu là où les agriculteurs ont le moins de rizières et où celles-ci sont à majorité à mauvaise maîtrise d'eau (Nord, Est et Sud-Est du lac).

Les problèmes d'enherbement sont d'autant plus cruciaux que la maîtrise d'eau est moins bonne. Or les surfaces de ce type représentent environ 35 000 ha, dont une majorité en semis direct, sur un total de rizières de 67 000 ha, ce qui prouve l'importance du problème.

(52) Voir à ce sujet le rapport de A. REOCREUX intitulé "Quelle riziculture pour la région d'Andranobe ?". Fonctionnement des exploitations et potentialités rizicoles. Novembre 87.

La recherche s'est donc préoccupée très tôt de tester l'utilisation des herbicides. Cela a débouché sur la vulgarisation, dès les années 70, du déshormone ou 2-4D, qui est peu coûteux (53) et dont l'utilisation peut être décidée en toute connaissance de cause, du fait de son application en post-levée. C'est encore aujourd'hui l'herbicide le plus utilisé au lac, surtout en zone SOMALAC, où les ventes ont connu une progression remarquable à partir de 83-84 (Année de redémarrage de la SOMALAC) et jusqu'en 86-87, car son utilisation, même s'il y a souvent une dérive technique de la part des paysans, donne des résultats équivalents à ceux d'un sarclage manuel, en permettant de gagner en moyenne plus de 1 tonne/ha, et coûte trois fois moins cher.

Ventes de 2-4D à la SOMALAC de 83/84 à 87/88

Années ou Campagnes	83-84	84-85	85-86	86-87	87-88
Quantités (en litres)	3 088	3 014	8 078	13 619	4 133 (54)

Mais son emploi reste limité par le manque d'appareils de traitement et parce que cet herbicide ne permet de lutter efficacement que contre les dicotylédones et les cypéracées. Le problème des graminées (*Ischaemum rugosum* en particulier) et du riz à rhizome restent posés.

Des essais ont été conduits par le PRD dans ce domaine et des résultats techniques intéressants ont été obtenus. Mais ils sont difficilement vulgarisables en raison de leurs coûts élevés et d'une mise en oeuvre technique assez délicate. A cela s'ajoute le fait que, pour le riz à rhizome, l'éradication ne peut être que progressive et peut exiger la mise en jachère de la parcelle pendant une campagne (Gestion sur plusieurs années de la propreté de la parcelle). Or il se trouve que ces parcelles fortement infestées le sont justement parce qu'elles sont négligées par leurs propriétaires à cause de la mauvaise maîtrise d'eau ou de l'éloignement de celles-ci et qu'ils ne sont pas prêts à investir de fortes sommes pour la lutte.

3.2.5.4 Les techniques de préparation de sol et de semis :

L'introduction dans les années 30 et l'adoption généralisée de la charrue BAJAC par les paysans, qui ne jurent que par elle, représentent un progrès considérable par rapport aux techniques rudimentaires précédentes.

(53) Il était vendu 4 500 FMG par litre en 88/89, soit 18 FF.

(54) La diminution des ventes en 87-88 est à mettre en relation avec la chute du prix du paddy et la faible pluviométrie de la campagne.

Mais le manque de renouvellement de ce parc (absence d'importations pendant de très nombreuses années et pas de fabrication locale) fait qu'un nombre important de ces charrues sont usées et qu'elles ne peuvent plus être réglées correctement (dérive technique).

Elles travaillent en général à faible profondeur (10-12 cm) et font plus un travail de déchaumage (avec retournement complet des bandes de labour enherbées) que de labour proprement dit. Malgré cela il est nécessaire de les atteler à 2 ou 3 paires de zébus pour les tirer, en raison du petit gabarit et de la sous-alimentation de ces animaux et aussi en raison du mode d'attelage peu performant.

Les 1000 charrues importées par la SOMALAC en 86 se sont vendues très rapidement grâce à l'envolée du prix du paddy, à la suite de la libéralisation de la commercialisation (passage de 90 F/kg à plus de 250 F/kg). L'écoulement de la deuxième série de 1000 est beaucoup plus difficile à cause de la diminution du prix du paddy en 87 (ramené à 125 F/kg), de leur prix très élevé (une charrue correspond à 3 tonnes de paddy), et du début de fabrication locale de 500 charrues par l'usine MAFI.

Mais faute de statistiques, on ne sait pas ce que ces nouvelles charrues représentent par rapport à l'ensemble du parc régional. Globalement il est sûr que leur nombre est insuffisant et que cela se traduit, pour ceux qui n'en ont pas, par des retards importants dans la mise en place des cultures.

A cela s'ajoute les retards liés à la nature argileuse des sols, à l'impossibilité d'irriguer hors aménagements, à l'arrivée souvent tardive des pluies et à l'existence de jours "fady" (55). D'où l'intérêt des labours de fin de cycle, après récolte et quand les sols sont encore suffisamment humides. Mais ces derniers, concurrencés par les travaux de battage (dépiquage aux boeufs) et par les festivités traditionnelles, représentent des surfaces encore limitées.

Un autre facteur limitant important, en matière de préparation de sol, est le manque de matériels adaptés pour les reprises de labour (affinage à sec ou mise en boue). Il n'y a pour cela que la herse traditionnelle à dents courtes métalliques ou en bois, qui ne permet pas un travail correct, surtout dans l'optique d'un semis direct.

Or le semis direct, déjà important, est probablement appelé à se développer pour trois raisons principales :

- Il coûte de plus en plus cher en main d'oeuvre et, cette dernière venant en majorité des hauts-plateaux, se fait plus rare.
- Il n'y a pas de possibilité simple de mécanisation du repiquage.
- Le prix du paddy était économiquement insuffisant en 87-88, (mais il a été revalorisé en 89 (de 170 à 220 F/kg).

(55) Jours où la tradition interdit de travailler la rizière. Il y en a en moyenne deux par semaine : le jeudi pour tout le lac et selon les zones le dimanche ou le mardi.

Il exige à sec la préparation d'un bon lit de semence et en humide une mise en boue homogène avec, dans les deux cas, un bon planage. C'est ce qui a conduit à l'introduction, pour les tests de chaînes de matériels adaptables sur les bâtis Mouzon-Nolle et Tropiculteur. Des résultats techniques intéressants ont été obtenus, mais les essais insuffisants en milieu paysan et le prix élevé de ces chaînes n'a pas permis de passer à une phase de diffusion de ces matériels.

En matière de semis il faut signaler les résultats prometteurs obtenus à Anosiboribory par le P.R.D avec le semoir IRRI à traction manuelle sur boue, qui permet d'obtenir des rendements équivalents à ceux du repiquage en parcelle avec bonne maîtrise d'eau.

Pour le semis à sec les semoirs SISCOMA, récupérés dans les magasins CIRVA, ne sont pas utilisables à cause d'un système de distribution très imparfait. Par contre des possibilités semblent s'offrir avec du petit matériel peu coûteux (Tico-Tico, roue semeuse, semoir semtout ... etc) pour les petites exploitations.

3.2.5.5 La fertilisation :

Les rizières cultivées en continu avec un cycle par an ne reçoivent en général aucune fertilisation minérale et organique, en dehors de l'enfouissement du système racinaire et de la base des touffes de riz. Il n'y a pas ou peu de restitution des pailles puisque ces dernières sont consommées en partie sur le lieu de battage par les animaux et le reste est brûlé.

Depuis 4 à 5 ans se développe un phénomène nouveau de transport et de stockage de paille à proximité des villages pour alimenter les animaux en saison sèche. Cela a commencé dans le FKT de Fiadanana, où travaille le P.R.D, et a gagné progressivement les autres villages, mais il touche encore un nombre faible d'exploitations, à cause de l'insuffisance de charrettes pour le transport.

Cependant et malgré l'ancienneté de la mise en valeur de certaines rizières, il ne semble pas se poser de problème de baisse de fertilité, du fait des niveaux relativement faibles de rendement actuels. Les essais pérennisés conduits pendant 4 ans par l'équipe riziculture irriguée du P.R.D, en milieu paysan, n'ont pas fait apparaître de carence en P et K, même avec des niveaux de production beaucoup plus élevés (Rendements de 4 à 7 tonnes/ha).

Cela, joint à la très grande variabilité des réponses selon les types de sols, explique probablement en partie le manque d'intérêt des paysans pour les thèmes de fertilisation. C'est dans les sols organiques que les besoins en fertilisation complète NP et NPK sont les plus apparents ce qui s'est traduit par une utilisation assez importante d'engrais composés 15.15.15 dans la zone d'Amparamanina, bien encadrée, à bonne maîtrise d'eau et bien structurée sur le plan crédit agricole (Constitution de nombreuses associations).

Ailleurs c'est l'azote seul qui donne les résultats les plus spectaculaires avec des augmentations de rendement allant de 600 à 1 700 kg/ha (moyenne de 800 à 900 kg/ha) avec un apport de 45 unités seulement à la montaison. L'application de ce thème est facilitée par le fait qu'on peut décider, en fonction de l'allure de la culture, de l'intérêt ou non de réaliser l'apport d'urée. Mais sa vulgarisation est limitée par son coût assez élevé (de 35 000 Fmg en 88 à 42 500 Fmg en 89 pour 100 kg d'urée ha), par le manque de disponibilités monétaires des exploitations à cette époque et par le fait que les dossiers de crédit sont préparés 1 an à l'avance.

3.2.5.6 Conclusion

Malgré les acquis techniques intéressants de la recherche et de la recherche-développement et la relance des activités de la SOMALAC et de la CIRVA, les objectifs d'intensification de la riziculture que s'était fixé le projet pour la période 83-89 n'ont pas été atteints, alors que les paysans du lac sont réputés être d'une grande technicité et d'une grande ouverture aux innovations. A cela il peut y avoir plusieurs raisons :

- Durée trop courte du projet et manque de temps pour vulgariser les acquis.
- Manque de liaisons entre recherche-développement et paysans.
- Réhabilitation trop tardive des périmètres, dont les travaux se sont achevés en 89 seulement.

Mais il semble que les raisons principales soient surtout d'ordre économique et socio-économique :

- Prix du paddy globalement insuffisant, malgré l'envolée des prix en 86.
- Capacité d'investissement très limité de la majorité des exploitations.
- Importance du métayage précaire (56) qui rend impossible toute amélioration foncière sur les parcelles.
- Accès insuffisant au crédit.
- Manque d'organisation des producteurs.

Le thème variétal peu coûteux et facilement adoptable est diffusé très rapidement (10 000 ha de 2798 en 88-89).

Le thème "traitement herbicide au 2-4D" connu et vulgarisé depuis longtemps et économiquement intéressant a connu aussi une large diffusion, mais il a suffi en 87-88 que le prix du paddy chute pour que les ventes d'herbicides soient divisées par trois.

Les autres thèmes plus coûteux ou moins connus sont peu passés en milieu paysan, même le thème urée montaison qui a nécessité l'organisation par la SOMALAC en 88-89 d'un crédit spécial en nature.

(56) Mais il n'a pas été possible de le cerner de manière précise par sous-région.

3.3 Cultures de contre-saison sur rizières :

Elles représentent encore des surfaces très faibles à l'échelle du lac, sous forme de cultures maraîchères, de haricot et de blé-triticales, pour plusieurs raisons :

- Les surfaces de rizières étaient suffisamment importantes jusqu'à maintenant pour dégager des excédents monétaires et ne justifiaient par le recours à une double culture.
- La saison sèche est occupée par les travaux de battage qui peuvent durer jusqu'en juillet-août et correspond traditionnellement à une période de festivités.
- Les zébus sont lâchés dans les rizières pour consommer les pailles (divagation des troupeaux).
- Les ressources en eau sont limitées et il y a prédominance des sols argileux difficiles à cultiver, notamment à l'Ouest du lac.

Mais elles ont commencé à se développer, à l'Est et au Sud-Est, autour d'Ambotondrazaka, là où les exploitations disposent de surfaces de rizières faibles et à mauvaise maîtrise de l'eau prédominante, où il y a des sols de baibohos limono-miacés favorables à bonnes remontées capillaires et où il existe des débouchés pour les productions.

Les cultures principales sont le haricot souvent cultivé en demi-saison, la tomate, l'oignon et depuis 82/83 le blé-triticales introduit par l'équipe de recherche de l'IRAT, le petit maraîchage et le jardinage étant plutôt conduits en pied de tanety à la limite des rizières.

Mais les cultures maraîchères ne couvrent que des surfaces très faibles et sont confrontées à des problèmes phytosanitaires graves et, pour la tomate, à une rapide saturation du marché, en raison des difficultés d'exportation de la cuvette (route non revêtue) et de l'absence de moyens de conservation ou de séchage.

Mais il n'y a pas actuellement, au lac, de programmes de recherche concernant ces cultures et leur vulgarisation est surtout prise en charge par des groupes d'obédience religieuse.

D'où l'intérêt du blé, même si les revenus à l'hectare sont plus faibles (57), car la culture, moins contraignante, peut être conduite sur des surfaces plus importantes et parce qu'il existe des débouchés quasi illimités auprès de l'usine KOBAMA d'Antsirabe, qui a une capacité de traitement de 50 000 tonnes par an et qui ne fonctionne pratiquement qu'avec du blé importé. De plus ce blé peut être transformé et consommé localement.

(57) Voir à ce sujet le rapport de Simon RAZAFIMANDIMBY du P.R.D intitulé "Evaluation agro-économique de la culture du blé au lac Alaotra -contre saison 86-".

Les critères préalables de zonage habituellement retenus sont, pour le milieu physique, les sols, la végétation naturelle et le climat (ou la pluviométrie) et, pour le milieu humain, la densité de population, la répartition ethnique et l'historique de l'occupation de l'espace.

Or il s'avère que ces critères ne sont pas tous applicables au lac ; ils demandent à être adaptés ou complétés pour déboucher sur une stratification pertinente du milieu.

Pour les sols

Leur extrême variété fait qu'on peut difficilement identifier des situations par type de sol (sauf peut être dans l'aval des grands périmètres de la rive Ouest) et qu'il faut travailler par association de types de sols et en particulier par association de sols de tanety et de sols de rizières, puisque la majorité des territoires des FKT s'étendent sur ces deux grands ensembles (73).

La végétation naturelle

Elle est quasiment inexistante en dehors de Cypérus Madagascariensis ou "Zozoro" et Cypérus Latifolius ou "hérina" dans le marais. L'espace rizicole a subi une forte empreinte humaine et les tanety ont été presque complètement déboisées depuis une époque déjà relativement ancienne.

La pluviométrie

La densité insuffisante du réseau de mesures et le manque de continuité et d'ancienneté des relevés, sauf dans 2 ou 3 stations principales, ne permettent pas d'affirmer de façon objective qu'il y a un gradient Est-Ouest ou Nord-Sud et que ce dernier influe de manière prépondérante sur les systèmes de culture et de production. A priori on peut penser que non, compte-tenu que la majorité des surfaces cultivées ne sont pas en pluvial, mais en irrigué ou en pseudo-irrigué et que c'est le degré d'aménagement de la rizière et de maîtrise de l'eau qui a le plus d'influence.

La densité de population

Calculée à l'échelle des Firaisana, elle n'a pas une grande signification, car, en intégrant les surfaces vides de marais de l'aval et peu peuplées des tanety de l'amont, elle ne rend pas compte de la concentration de la population à la périphérie de la cuvette, à la limite tanety-rizières.

Il n'est pas possible non plus de travailler à l'échelle du Fokontany, car on ne peut pas cerner facilement le territoire du FKT, surtout sur la rive Ouest du lac et en rizière, où il y a une imbrication des parcelles rizicoles des différents FKT.

(73) Les études conduites par A. TEYSSIER et L.N. ELSON sur les bassin-versants d'Imambe-Ivakaka ont montré que les territoires de certains FKT peuvent aller du marais, 15 km en aval, jusqu'à 15 km en amont sur les tanety, avec d'ailleurs une imbrication de ces territoires avec ceux des autres FKT.

La répartition ethnique

Elle est également très subjective, compte-tenu que la majorité des migrants sont peu à peu assimilés par les populations locales et s'intègrent dans le creuset Sikanaka. Seuls les migrants relativement récents et des groupes Merina plus anciens, majoritaires dans certains FKT, ont conservé leur identité. Mais les villages de ces derniers sont étroitement imbriqués avec ceux à majorité Sikanaka, ce qui rend difficile un zonage géographique dans ce domaine.

En définitive et compte-tenu des problèmes évoqués ci-dessus, les critères de base retenus pour la stratification du milieu et le zonage sont les suivants :

1. Importance respective rizières-tanety avec 3 classes principales :
 - . Rizières seules
 - . Système mixte rizières-tanety avec rizières prédominantes
 - . Système mixte rizières-tanety avec tanety importantes ou prédominantes ($\geq 50\%$)
2. Type de sol en rizières (indicateur de la position amont ou aval).
 - . Organiques
 - . Hétérogènes (+ sableux)
 - . Argileux
 - . Baibohos
3. Disponibilités en surface rizicole brute/habitant :
 - . Forte $> 0,35$ ha
 - . Moyenne de 0,25 à 0,35 ha
 - . Faible $< 0,25$ ha
4. Niveau de productivité prédominant en rizières (intégrant entre autres les ressources en eau et la maîtrise de l'eau).
 - . Fort
 - . Moyen
 - . Faible
5. Aptitude des tanety à la culture (par rapport au relief et à la fertilité).
 - . Forte
 - . Moyenne
 - . Faible
6. Ethnie prédominante :
 - . Sihanaka
 - . Merina
 - . Sihanaka + Merina
 - . Cosmopolite avec migrants récents

7. Importance de l'élevage bovin (ratio bovins/habitant) :

- . Fort 0,8
- . Moyen de 0,4 à 0,8
- . Faible 0,4

8. Importance de l'élevage porcin (estimée à partir des effectifs en valeur absolue et du ratio porcs/habitant) :

- . Nul
- . Faible
- . Moyen
- . Fort

9. Importance de la pêche :

- . Nulle
- . Faible
- . Importante
- . Très importante

4.3 Principales situations identifiées : (Voir tableau n°10 et carte de zonage intégré N° 21).

Pour faire cette présentation nous ne suivrons pas systématiquement l'ordre du tableau n° 10, mais nous repartirons des situations transitoires identifiées à l'échelle sous-régionale au § 2.3.6 et 2.4.2 du fait de leur influence prépondérante sur l'identification et la caractérisation des situations finales.

4.3.1 Sous-région Nord-Ouest : (Anony-Sahamaloto).

Elle est globalement caractérisée par une forte disponibilité en rizières (0,47 ha/habitant), des ressources en eau importantes (rivière Anony et barrages de Sahamaloto et Sahamamy), une proportion élevée de rizières aménagées et à bonne maîtrise d'eau grâce aux deux périmètres de Anony et Sahamaloto (50 % du domaine rizicole total et 6,3 ha par attributaire en moyenne) et une assez bonne répartition des villages au sein des rizières.

Dans ce grand ensemble il est possible d'identifier 4 situations principales et une variante par rapport aux autres critères de zonage :

- . Situation A 2 : (Exclusivement rizicole en aval des grands périmètres)
- Sols à texture légère, à faible aptitude pour la riziculture irriguée, inondables en aval par fluctuation des eaux libres du lac et remontée de la nappe.
- Ressources en eau insuffisantes en provenance de l'amont des périmètres.
- Disponibilités très importantes en surfaces de rizières.
- Densité faible de population, essentiellement Sihanaka, pour laquelle l'élevage du porc est fady, sauf dans les 2 FKT de Vohitsara et Amborompotsy.

Récapitulatif des principales situations identifiées

Tableau n° 10

Sifification	Importance respective rizières-tanety	Rizières			Aptitude des tanety à la culture	Ethnie prédominante	Élevage		Pêche
		Type de sol	Surface rizicole brute/habitant	Niveau de productivité prédominant			Bovin	Porcin	
A1	Rizières seules	Organiques	Très forte	Faible	-	SH	Fort	Nul	Importante
A'1	Rizières seules	Organiques	Moyenne	Moyen	-	SH	Moyen	Nul	Faible
A2	Rizières seules	+ sableux	Très forte	Faible	-	SH	Moyen à fort	Nul	Importante
A3	Rizières seules	Argileux	Forte	Fort	-	SH	Moyen	Faible	-
A4	Rizières seules	Baibohos	Moyenne	Moyen	-	SH	Moyen	Nul	Faible
B1	Mixte (rizières+tanety) avec rizières prédominantes.	Organiques + argileux	Faible	Faible	Très faible	SH	Faible	Faible	Importante
B2	"	Argileux	Moyenne	Moyen	Très faible	SH	Fort	Nul	-
B'2	"	"	Moyenne	Moyen	Moyenne	SH	Fort	Nul	-
B3	"	"	Moyenne	Moyen	Moyenne	SH + quel. Merina	Moyen à fort	Nul	Faible
B4	"	"	Moyenne	Moyen	Moyenne	Merina	Moyen	Moyen	-

- Système rizicole extensif, avec semis direct en sec et souvent en motorisation, couplé avec un élevage bovin extensif assez important de type traditionnel et une forte activité de pêche.
- . Situation A 3 (exclusivement rizicole au coeur des grands périmètres).
- Sols argileux à bonne aptitude pour la riziculture.
- Ressources en eau bonnes et bien maîtrisées.
- Par rapport à A 2, densité de population plus forte (proximité de la route goudronnée) et disponibilités en rizières un peu plus faibles.
- Riziculture intensive avec prédominance du repiquage.
- Elevage bovin, jadis important, en régression à cause des difficultés d'alimentation et des risques de vols sur les tanety, avec une proportion de plus en plus élevée de boeufs de trait.
- Elevage important des oies, expédiées sur Tananarive par taxi et bus au départ de Tanambe.
- Elevage du porc faible, sauf autour d'Ambohitrarivo, mais en voie de développement le long de la route goudronnée.
- Population essentiellement Sihanaka, sauf dans les gros bourgs de Tanambe, Ambohijanahary et surtout Ambohitrarivo, où on trouve une certaine proportion de migrants.
- . Situation A'3 (Variante de A 3)

Les particularités relevées précédemment pour Ambohitrarivo et ses environs peuvent permettre d'identifier une situation particulière, variante de la précédente, et dont les caractéristiques principales sont :

- Proportion plus élevée de migrants (Merina en particulier).
- Pourcentage important de demandeurs (41 %) par rapport aux remembrés sur le périmètre de Sahamaloto, alors qu'il n'y a en que 12 % sur le périmètre de Anony.
- Elevage bovin beaucoup plus faible que sur Ambohijanahary et Tanambe.
- Elevage du porc plus développé.
- . Situation B'6 : (Système mixte rizières-tanety en amont du périmètre Anony).

Les conditions de rizières sont sensiblement identiques à celles de A 3, à la seule différence qu'il existe une grande plage de baibohos sur la rive gauche de l'Anony, qui pourrait être mise en valeur en contre-saison.

Mais pour le moment en raison d'une densité de population plus faible, du nombre limité de migrants et des activités sur les tanety (un peu de culture et de l'élevage bovin), l'intensification ne semble pas être la priorité (niveau de productivité plus faible que sur A 3).

Les tanety plutôt escarpées (mais peu érodables) se prêtent plus à l'élevage qu'aux cultures. La population est essentiellement Sihanaka et il n'y a pas d'élevage de porcs.

. Situation B 5 : (Système mixte rizières-tanety, en amont du périmètre de Sahamaloto).

Par rapport à la situation précédente, elle se caractérise par des ressources en eau et en sols comparables et un niveau de productivité équivalent, quoique un peu plus faible, mais elle s'en distingue surtout par :

- Une proportion importante de migrants (ex-ouvriers des nombreux domaines coloniaux).
- Une répartition très inégalitaire des rizières entre ces derniers et les autochtones Sihanaka.
- Un début d'exploitation par les migrants de tanety qui se prêtent mieux à la culture que celles situées plus au Nord (Tanety avec collines, plateaux et bas-fonds qu'on retrouve sur toute la rive Ouest du lac jusqu'à la Sahabe), malgré les limitations imposées par les reboisements sur le bassin-versant de Sahamaloto.
- Un élevage bovin faible et un élevage porcin assez important.

Le FKT de Sahamamy a été rattaché à cette situation du fait qu'il en a toutes les caractéristiques, sauf celle de la maîtrise de l'eau qui est plutôt mauvaise en raison de sa situation en bordure de marais et de l'accès limité au petit périmètre de Sahamamy (500 ha) occupé en grande partie par des notables et une coopérative socialiste.

4.3.2 Sous-région Ouest :

Elle est caractérisée par des disponibilités en rizières importantes (le ratio par habitant est encore plus élevé que dans le Nord), des ressources en eau globalement bonnes, mais moins facilement maîtrisables que dans le Nord-Ouest (nombreux bassin-versants et type de tanety plus sensibles à l'érosion), et une proportion un peu moins élevée de rizières aménagées (47 % du domaine rizicole total et 4,7 ha seulement par attributaire).

C'est la sous-région qui a le taux de croissance démographique le plus élevé et qui reçoit le plus de migrants (Population assez cosmopolite avec 23 % de demandeurs sur le PC 23).

Cela se traduit par une pression foncière d'autant plus élevée que la répartition des rizières est très inégalitaire et que les premières terrasses et collines sont déjà occupées.

Elle pousse de plus en plus de gens (migrants surtout) à aller cultiver sur les tanety en amont et à défricher les nombreux bas-fonds qui caractérisent toutes les tanety s'étendant de Sahamaloto à la Sahabe.

Cela peut être identifié comme une situation particulière qui conduit à distinguer 6 situations au total dont deux sont très voisines et une marginale :

. Situation A 1 : (exclusivement rizicole)

- Sols organiques de l'aval du PC 23 et sols tourbeux en bordure du marais.
- Habitat permanent limité à quelques FKT de Sihanaka anciens (Andilana-Sud, Ampilahaona, Mahakary, Tanambao).
- Disponibilités importantes en rizières.
- Zone de conquête actuellement pour les notables et les migrants à la recherche de rizières.
- Riziculture extensive et aléatoire à cause des risques d'inondation et des ressources en eau insuffisantes en provenance de l'amont.
- Les sols tourbeux sont mis en valeur par le feu ("aiafo") et par semis direct à la volée.
- Elevage bovin traditionnel extensif et pêche importante.
- L'élevage du porc est "fady".

. Situation A 2 : (Exclusivement rizicole, comparable à celle de l'aval des PC Anony et Sahamaloto).

Situation marginale, dans le Sud-Est du PC 23, non raccrochée à des unités résidentielles précises.

Elle est caractérisée par des sols hétérogènes (bourrelets sableux), une irrigation difficile par abaissement général du réseau de distribution d'eau (tassement des sols organiques) et par un manque de planage des parcelles. D'où une riziculture extensive avec semis direct à sec.

. Situation B 5 : (Système mixte rizières-tanety).

- Sols argileux prédominants à bonne aptitude rizicole.
- Ressources en eau satisfaisantes et maîtrise de l'eau correcte, surtout dans le 1/3 amont du PC 23, où prédomine le niveau de productivité fort. Le niveau moyen est représenté dans le centre du périmètre et dans le hors maille amont (périmètres traditionnels).
- Population cosmopolite avec proportion élevée de migrants.
- Forte pression foncière liée à la répartition inégale des terres (métayage, location).
- Développement des cultures pluviales sur terrasses et tanety (manioc, riz, maïs, voanjobory, mais pas d'arachide), mais ces dernières sont limitées par la pauvreté des sols et occupent encore des surfaces faibles par rapport à la riziculture de plaine.
- Elevage bovin faible et élevage porcin moyen à faible, concentré dans quelques FKT à proximité de la SOMALAC (Andrebakely, Ambohimandroso, Amparamanina).

. Situation B'5 : (Système mixte rizières-tanety).

C'est une variante de la situation précédente, centrée autour d'Amparafaravola, sur les bassins-versants d'Imamba et d'Ivakaka.

Elle est caractérisée par des disponibilités en rizières un peu plus faibles, par une proportion réduite de rizières aménagées (2,9 ha en moyenne par attributaire seulement), par l'absence de terrasses et glacis-terrasses à l'avant des tanety et par une répartition très inégalitaire des terres (accaparement par les notables de Amparafaravola), ce qui conduit à une situation foncière explosive dans un climat de relative insécurité et à une mise en culture plus poussée des tanety de l'amont (défrichement des bas-fonds).

La situation est également caractérisée par un élevage porcin faible, en dehors de la ville d'Amparafaravola (1 gros élevage de 800 à 1 000 têtes), et par un élevage bovin ayant conservé encore une certaine importance (niveau moyen) mais presque entièrement aux mains des autochtones Sihanaka.

. Situation C 2 : (Système mixte rizières-tanety avec tanety prédominantes).

- Installation sur les tanety de migrants dépourvus de rizières et à la recherche de terres.
- Mise en valeur préférentielle des bas fonds et des bas de pente à sols plus riches, par défrichement.
- Culture manuelle à l'angady par manque de matériels et de zébus.

- Elevage porcin très faible.
- Populations isolées à cause du mauvais état ou de l'absence de pistes d'accès et de la faible densité de population.
- . Situation B 6 : (Système mixte rizières-tanety).
- Comparable à B 5 et B'5 du point de vue conditions de milieu physique, elle s'est développée autour des périmètres rizicoles traditionnels de la Sahamilahy (niveau de productivité moyen à fort), tout en bénéficiant des aménagements du PC 23.

Elle est caractérisée par une population restée essentiellement Sihanaka, un élevage bovin plus important que sur B 5 (niveau moyen), l'absence d'élevage porcin et le développement de l'arboriculture fruitière (agrumes) sur les quelques levées de baibohos existantes.

4.3.3 Sous-région du Sud-Ouest :

Elle est caractérisée par des disponibilités en rizières plus faibles que sur la rive Ouest (niveau moyen), par des ressources en eau relativement importantes mais par une assez mauvaise maîtrise de l'eau, liée aux phénomènes d'érosion en amont et au manque d'aménagements en aval.

Cela se traduit par une prédominance des niveaux de productivité moyen et faible.

Les tanety sont à la transition entre le type prédominant sur la rive Ouest (plateaux + collines + bas-fonds) et les tanety escarpées du Sud-Est.

Elles sont précédées de surfaces importantes de terrasses et glacis-terrasses, aménagées en courbes de niveau à l'époque coloniale, mais dont les sols pauvres et sableux limitent les possibilités de mise en valeur agricole et conduisent à réaliser une partie des cultures pluviales sur les vastes surfaces de baibohos au débouché des vallées (manioc, riz pluvial).

Située au carrefour de la route de Tananarive et sur le trajet de la voie ferrée, la sous-région est un passage obligé pour tous les migrants qui viennent au lac (migrants Merina anciens et migrants attirés à l'époque coloniale par les possibilités d'emploi à la Compagnie Générale de Madagascar installée à Vohidiala), d'où une population assez cosmopolite dans l'ensemble.

Il a pu être identifié 5 situations principales dans cette sous-région :

. Situation B'2 : (Système mixte rizières-tanety).

Excentrée par rapport aux axes de communication de la cuvette cette zone a conservé un caractère relativement traditionnel :

- Population essentiellement Sihanaka.
- Riziculture à niveau de productivité moyen, malgré des ressources en eau et des sols argileux favorables.
- Elevage bovin fort de type extensif.
- Pas d'élevage porcin.

. Situation B 8 : (Système mixte rizières-baibohos-tanety).

Située également à la périphérie de la cuvette, elle est voisine de la situation précédente, mais s'en distingue par :

- des tanety plus escarpées et dégradées.
- la présence de sols de baibohos.
- un niveau de productivité faible des rizières.
- la conduite des cultures pluviales davantage sur baibohos que sur tanety.

. Situation B 7 : (Système mixte rizières-baibohos-tanety).

Située à la limite des sols argileux et de baibohos et le long de la route goudronnée, elle est caractérisée par :

- Des disponibilités en rizières plus faibles (présence de la SORIFEMA qui a remplacé la C.G.M et de plusieurs grosses concessions privées).
- Niveau de productivité moyen à faible.
- Place limitée des tanety et cultures pluviales surtout sur baibohos.
- Proportion importante de migrants, ouvriers agricoles ou métayers.
- Elevage bovin faible et un peu d'élevage porcin.

. Situation B 3 : (Système mixte rizières-tanety).

Située en aval sur des sols argileux, elle est caractérisée par :

- un niveau de productivité rizicole un peu plus élevé (niveau moyen) que sur les rizières de l'amont,
- une place plus importante des tanety (glacis-terrasses), du fait de la réduction des surfaces de baibohos, mais encore faible par rapport au rizières,
- une petite activité de pêche, liée à la relative proximité du marais et des bords de la Sahabe,
- une population essentiellement Sihanaka (avec quelques Merina),
- un élevage bovin encore assez important, avec le maintien de la transhumance vers l'Ouest et vers les tanety d'Imerimandroso (FKT de Tsarasokitra et Antsangasanga),
- l'absence de l'élevage porcin.

. Situation B 4 : (Système mixte rizières-tanety).

Les conditions de milieu physique (rizières et tanety) sont comparables à celles de B 3, mais les différences essentielles sont :

- que la population est majoritairement Merina et a conservé son identité,
- qu'il n'y a pas de pêche,
- que l'élevage bovin est moins important (niveau moyen),
- qu'il existe un élevage porcin (d'importance moyenne),
- et surtout que les gens sont très orientés vers une intensification des systèmes agricole et d'élevage, avec une bonne association des deux.

. Situation A 1 : (Pour mémoire).

Déjà décrite dans la sous-région Ouest, on la retrouve en aval de B 3 et B 4, aux abords de la Sahabe.

4.3.4. Sous-région du Sud-Est :

Ses caractéristiques sont relativement voisines de celles du Sud-Ouest :

- Tanety escarpées et érodées,
- Importance des sols de baibohos,
- Disponibilités moyennes en rizières,
- Niveau de productivité moyen prédominant,
- Population cosmopolite surtout autour d'Ambatondrazaka.

Les principales différences correspondent à :

- l'existence d'un périmètre aménagé de 3000 ha, le PC 15,
- une densité de population plus forte, liée à la présence de la ville d'Ambatondrazaka, ce qui se traduit par des disponibilités en rizières un peu plus faibles.

Cette sous-région peut se subdiviser en 4 zones, correspondant à 4 situations principales :

. Situation B'6 : (Système mixte rizières-tanety).

- Sols argileux à bonne aptitude rizicole,
- Périmètre aménagé, récemment réhabilité, à bonne maîtrise de l'eau (PC 15),
- Forte densité de villages à la périphérie du périmètre, d'où une disponibilité moyenne en rizières par habitant (0,25 ha),
- Répartition inégalitaire de ces rizières, puisque les 685 attributaires, appartenant presque tous à la catégorie des remembrés, ont 5 ha chacun,
- Population Sihanaka + Merina anciens à fond Sihanaka prédominant,
- Riziculture assez intensive avec repiquage généralisé et niveau de productivité fort,
- Place très limitée des tanety (74), sauf pour les métayers et les paysans sans rizières, qui ont fortement développé le riz pluvial sur les tanety et glacis-terrasses qui bordent le PC 15 du côté Ouest.

(74) Qui aurait presque permis de classer le zone dans la catégorie des systèmes rizicoles exclusifs.

- Elevage bovin en régression, d'importance moyenne, avec persistance pour les plus gros troupeaux d'une transhumance vers les tanety de l'Est,

- Pas ou très peu d'élevage porcin.

. Situation A'1 :

Situation marginale, en aval du PC 15, très voisine de A 1 et caractérisée par un niveau de productivité moyen (au lieu de faible) et par un élevage bovin et une pêche plus faible.

. Situation B 8 : (Voir présentation dans la région Sud-Ouest)

On peut seulement signaler comme particularité, pour la vallée de Ilafy et de la Sasomangana, que le niveau de productivité est plutôt moyen que faible, du fait qu'elle bénéficie en partie des aménagements du PC 15 (barrage et lâchers du barrage) et qu'elle va prochainement faire l'objet de travaux d'aménagement dans le cadre du projet "Vallées du Sud-Est".

. Situation B'7 : (Système mixte rizières-baibohos-tanety).

- Sols argileux en aval et baibohos en amont,
- Ressources en eau insuffisantes,
- Disponibilités en rizières faibles (forte densité de population),
- Place très limitée des tanety qui sont escarpées, sauf au Nord d'Antokazo,
- Importance des cultures sur baibohos, notamment cultures de contre-saison (maraîchage) pour le marché d'Ambatondrazaka,
- Elevage bovin faible,
- Elevage porcin, aviculture et quelques vaches laitières à la périphérie de la ville d'Ambatondrazaka.

4.3.5. Sous-région Est :

Elle est caractérisée principalement par :

- le manque de rizières,
- la place importante des cultures pluviales sur tanety et baibohos,
- la bonne aptitude des tanety à la culture surtout dans le Nord-Est (Aménagements antiérosifs et sols plus riches que sur les tanety de l'Ouest),
- une population de Sihanaka et de Merina anciens à faible taux de croissance (pas d'arrivée de migrants),
- un élevage bovin globalement faible,

- le recours à la pluriactivité (pêche, élevage porcin, travail salarié sur la rive Ouest).

Il a pu être mis en évidence 7 types de situation différente, qui correspondent chacune à des surfaces réduites, mais qui rendent bien compte de cette diversité liée à la pluriactivité.

. Situation A 4 : (Rizières uniquement avec baibohos).

Cette situation, relativement marginale (elle concerne 3 FKT seulement) et située en aval au bord du marais, s'apparente aux autres situations de l'aval de la cuvette (population essentiellement Sihanaka, élevage bovin assez important, un peu de pêche et pas de porcs, mais elle s'en distingue par le fait que les sols sont à majorité des sols de baibohos, ce qui induit des activités particulières (arboriculture, cultures de contre-saison, maraichage) favorisées en plus par la proximité d'Ambatondrazaka.

Elle s'en distingue aussi par des disponibilités en rizières beaucoup plus faibles et par un niveau de productivité plus élevé (Niveau moyen), lié à l'existence du petit périmètre de Manamontana, géré par la SOMALAC (330 ha in maille, 266 attributaires, 1,2 ha par attributaire).

. Situation B 9 : (Système mixte rizières-baibohos-tanety, avec prédominance des cultures pluviales sur baibohos et tanety).

Elle est caractérisée par :

- La place encore importante des sols de baibohos, favorables aux cultures de demi-saison et de contre-saison et à la culture du manioc.
- Des tanety encore escarpées et érodées en amont, mais à sols très variés (zone de transition) et offrant des conditions de culture intéressantes sur les premières collines à sols relativement riches (maïs-arachide) et sur des plateaux sommitaux comme ceux d'Antandrokomby (FKT n°163) ou vallée-témoin, classés en situation C 2.
- Manque de rizières aggravée par l'emprise de la station du C.A.L.A, mais offrant en contre partie des possibilités d'emploi.
- Mauvaise maîtrise de l'eau et niveau de productivité faible prédominant en rizières.
- Population assez cosmopolite de Sihanaka et de Merina anciens.
- Elevage bovin faible.
- Pas ou très peu d'élevage porcin.
- Pêche très limitée, concentrée dans le FKT de Ambodivoara (n° 158).

Situation C 1 : (Système mixte rizières-tanety, avec tanety prédominantes).

- Tanety riches peu escarpées avec terrasses et aménagées en courbes de niveau, propices aux cultures d'arachide et de maïs.
- Disponibilités en rizières très faibles (0,17 ha/habitant), mais ces dernières ont un bon niveau de productivité grâce à des ressources en eau importantes, des sols argileux et à l'aménagement du périmètre de la Lovaka. Mais ce dernier étant entièrement aux mains de propriétaires, souvent absentéistes, d'Imerimandroso, il est presque entièrement cultivé en métayage.
- Population essentiellement Sihanaka.
- Elevage bovin de niveau fort et accueil de troupeaux du Sud et du Nord-Ouest du lac en période de transhumance.
- Pas ou très peu d'élevage porcin.

. Situation C'' 1 : (Système mixte rizières-tanety, avec tanety prédominantes).

- Elle est très voisine de la situation précédente et en diffère seulement par le fait que la population est mélangé de Sihanaka et de Merina anciens et que l'élevage porcin y est assez développé (niveau moyen).

. Situation D 1 : (Système mixte rizières-tanety avec pluriactivité marquée).

C'est une variante de la situation précédente marquée à la fois par des potentialités rizicoles plus faibles, des surfaces de tanety plus limitées et une densité de population plus forte (concentration des villages le long de la piste, en bordure du lac).

D'où le recours à d'autres activités, comme la pêche, l'élevage porcin, le travail salarié saisonnier et dans un cas extrême l'émigration (FKT n° 184 et 185 de Vohistivalana et Vohitsoa, qui ont été identifiés comme une situation particulière).

Les plaines rizicoles du bord du lac sont étroites, à sols argileux prédominants (en dehors des cônes de déjection d'Andrangorona et d'Andreba), à ressources en eau insuffisantes et inondables en aval. Le seul périmètre intéressant de la zone, celui d'Andrangorona, n'est plus opérationnel par suite de la destruction de l'ouvrage de prise depuis 7 ans et sa réparation n'est pas prévue à court terme.

Les tanety, intermédiaires entre celles escarpées et pauvres du Sud et celles plus plates et plus riches du Nord, offrent des surfaces cultivables limitées par le relief (surtout au Sud de l'Andrangorona), par l'existence de plusieurs concessions privées (dont le domaine de Marololo) et par des reboisements assez importants (au Nord de l'Andrangorona).

La pluriactivité se manifeste par le maintien d'un élevage bovin d'importance moyenne, un élevage porcin assez important, la pêche (niveau faible à moyen) et le recours au travail salarié saisonnier sur les périmètres de l'Ouest à la récolte du paddy. La pêche peut dans certaines conditions particulières devenir l'activité prédominante.

. Situation à pêche prédominante :

C'est le cas de 9 FKT, où les disponibilités en rizières et tanety cultivables sont très faibles :

- Ambodivoara, près d'Ambohitsilaozana : n° 158 sur la carte,
- Ambatosoratra et Andreba : n° 166 et 167,
- Marovato et Ambaniala, près d'Imerimandroso : n° 179 et 180,
- Les 4 FKT de la presqu'île d'Andilana, en sous-région Nord : n° 20 à 23.

Dans ces FKT la pêche est couplée avec un élevage porcin important de type traditionnel, là où cette activité a été introduite par des groupes Merina, dans le FKT même (Ambatosoratra) ou à proximité (Imerimandroso).

. Situation où la population a émigré sur la rive Ouest du lac en aval du PC Anony, près du FKT de Vohitsara. Il s'agit des 2 FKT de Vohitsoa (n° 185) et Vohitsivalana (n° 184) à population majoritairement Sihanaka. Cette émigration qui s'est produite un peu avant l'indépendance est à mettre en relation avec la création des grands aménagements de la rive Ouest et avec le déclin de la rive Est du lac, déclin qui s'est également traduit par une perte importante de population pour la ville voisine d'Imerimandroso.

Cette dernière, constituée en majorité de Merina anciens, a été une véritable pépinière de fonctionnaires pour Ambatondrazaka et la capitale.

4.3.6. Sous-région Nord :

Elle n'a pas véritablement d'unité et est composée de deux sous-ensembles distincts :

La zone de Vohimenakely, à faibles disponibilités en rizières et à tanety aménagées, dont les caractéristiques sont relativement proches de la zone d'Imerimandroso et qu'on a identifié comme une situation C'1, variante de C 1.

Nous devons mentionner ici pour mémoire les 7 FKT situés en zone forestière de l'Est et à population Betsimisaraka (+ 3 FKT du même type dans le Firaiana d'Imerimandroso).

La zone d'Amboavory, Vohitraivo, Morafeno, à disponibilités en rizières plus importantes et à tanety très limitées, où il a été identifié 2 situations principales B1 et B2, avec pour B1 le cas extrême des 4 FKT à pêche prédominante, déjà mentionnés précédemment.

. Situation C'1 : (Mixte rizières-tanety avec tanety importantes).

Elle est très voisine de la situation C1 et s'en distingue :

- par une place plus réduite des cultures de tanety (prédominance des glacis-terrasses moins fertiles que les tanety d'Imerimandroso),
- un élevage bovin plus faible (niveau moyen)
- par une pluriactivité plus grande (un peu de pêche, un peu d'élevage porcin à Andrebakely principalement et l'exploitation du bois liée à l'existence de ressources forestières encore importantes).

. Situation B 2 : (Système mixte rizières-tanety avec rizières prédominantes).

- Disponibilités en rizières plus importantes qu'à l'Est (niveau moyen),
- Sols de rizières argileux,
- Existence de deux périmètres rizicoles aménagés (1 150 ha au total),
- Ressources en eau insuffisantes, malgré les deux petits barrages de Andranobe et Morafeno,
- Prédominance du niveau de productivité moyen, avec semis direct surtout,
- Tanety chimiquement riches, mais assez escarpées et peu propices à la culture (pas de bas-fonds),
- Population essentiellement Sihanaka,
- Elevage bovin important de type traditionnel,
- Pas de porc (fady).

. Situation B 1 : (Idem B2).

- Disponibilités en rizières plus faibles et forte densité des villages,
- Sols organiques,
- Mauvaise maîtrise de l'eau, liée à l'insuffisance des ressources en provenance de l'amont du périmètre d'Andranobe et aux risques d'inondation en aval, ce qui se traduit par une prédominance du niveau productivité faible,
- Tanety très limitées et plutôt escarpées,

- Population de Sihanaka anciens avec quelques Merina
- Elevage bovin faible
- Un peu d'élevage porcin
- Pêche importante, surtout dans les 4 FKT de la presqu'île où elle est l'activité prédominante, couplée avec une riziculture extensive

4.4. Principaux problèmes identifiés et définition des priorités

4.4.1. Regroupement des principales situations identifiées précédemment

Ce regroupement a abouti à 12 catégories principales (et 13 si on compte les FKT à pêche prédominante).

1. Systèmes exclusivement rizicoles (sur la rive Ouest uniquement)

- A1 et A2 : Système rizicole extensif de type Sihanaka traditionnel avec élevage bovin important + pêche, en aval de la cuvette près du marais et du lac
- A3 : Système rizicole intensif au coeur des grands périmètres avec une population majoritairement Sihanaka, un élevage bovin limité (boeufs de trait surtout) et un peu de porcs.

Les situations A1 et A4 sont marginales.

2. Systèmes mixtes rizières - tanety avec rizières prédominantes et sols argileux prédominants (rive Ouest principalement).

- B1 et B3 : Système de transition entre l'aval et l'amont avec niveau de productivité rizicole moyen à faible, une place limitée des tanety, une population essentiellement Sihanaka, un élevage porcin faible à nul et une activité de pêche plus ou moins importante.
- B2 et B'2 : Système Sihanaka traditionnel de l'amont avec riziculture peu intensive (niveau de productivité moyen) lié à une maîtrise insuffisante de l'eau, une place limitée des tanety, un élevage bovin important et l'absence de porcs.
- B6, B'6, B''6 : Système Sihanaka qui ne diffère du précédent que par une riziculture plus intensive (bonnes ressources en eau et aménagement des rizières) et par un élevage bovin moins important (niveau moyen).
- B5, B'5 : Diffère du précédent par une population plus cosmopolite, un élevage bovin plutôt faible, l'existence d'un élevage porcin et une mise en valeur plus importante des tanety (collines et bas-fonds) surtout par les migrants dépourvus de rizières (voir situation C2). Mais les sols sont pauvres, non aménagés et sensibles à l'érosion, en dehors des quelques glacis-terrasses situés en avant.

B4 : La présence d'une population majoritairement Merina, l'existence de tanety aménagées (glacis-terrasses à faible fertilité) et le niveau de productivité insuffisant des rizières (manque de maîtrise de l'eau) ont conduit à une intensification des systèmes d'élevage et à une bonne association agriculture-élevage.

3. Systèmes mixtes rizières-baibohos-tanety (Sud et Sud-Est du Lac)

B8 : Système de production Sihanaka de type traditionnel avec riziculture à niveau de productivité moyen à faible, élevage bovin important et pas de porcs. Place très limitée des tanety escarpées, mais possibilités de cultures pluviales et de contre-saison sur baibohos.

B7, B'7 et B9 : Système qui diffère du précédent par une population plus cosmopolite, un élevage bovin faible et l'importance des cultures pluviales et de contre saison sur baibohos. En B9 les cultures pluviales de baibohos et de tanety sont même supérieures aux rizières. C'est ce qui explique peut être le faible développement de l'élevage porcin dans ces systèmes, en dehors des abords immédiats de la ville d'Ambatondrazaka, malgré la proportion important de migrants.

4. Systèmes mixtes à tanety importantes ou prédominantes : (Nord-Est du lac)

C1-C'1 : Surfaces de rizières insuffisantes à bon niveau de productivité, encadrées par des tanety importantes peu escarpées, aménagées en courbes de niveau et à sols assez riches. Population essentiellement Sihanaka avec un élevage bovin assez important et peu de porcs, sauf sur Andrebakely et C'1 où la population compte une proportion importante de Merina.

C2 : Exploitation des tanety de la rive Ouest, non aménagées et à sols pauvres, par des migrants dépourvus de rizières, de matériels et de zébus. Mise en valeur préférentielle des bas-fonds et des bas de pente en culture manuelle.

5. Systèmes mixtes à pluriactivité marquée ou activité extraagricole prédominante : (rive est du lac).

D1 : Le manque de rizières et leur faible niveau de productivité et le manque de tanety conduisent à un développement des activités complémentaires :

- cultures pluviales sur baibohos (là où il y a des plages de baibohos)
- élevage bovin (de niveau moyen)
- élevage porcin
- pêche
- travail salarié saisonnier

Dans 9 FKT, dont 4 sur la presqu'île d'Andilana au Nord, la pêche est même devenue l'activité prédominante, couplée souvent avec un élevage porcin traditionnel important. Cette situation critique aboutit même dans deux FKT à une émigration quasi permanente de la population

4.4.2. Problèmes identifiés et priorités

Sans entrer dans le détail, il est possible d'identifier rapidement les principaux problèmes et les priorités en matière de recherche et de développement pour chacune des catégories principales de situations identifiées précédemment.

Pour A1 et A2 :

Amélioration de la desserte de ces zones aval, relativement isolées en saison des pluies, pour faciliter l'évacuation des produits de l'agriculture et de la pêche.

La riziculture y sera toujours aléatoire à cause de la nature des sols, du manque d'eau à l'amont et des risques d'inondation en aval. On ne peut pas miser sur une intensification de ces systèmes ni sur le repiquage. L'objectif ne peut être que la recherche de rendements moyens et réguliers d'une année à l'autre :

- par le choix de variétés adaptées à l'alternance d'assecs et d'inondations et d'autres variétés adaptées aux fortes inondations de l'aval (riz dressés)
- par la mise au point d'itinéraires techniques de semis direct ou en place, en culture attelée et motorisée.

La culture motorisée est très représentée dans cette zone, mais le parc de tracteurs est souvent ancien et en mauvais état (problèmes de maintenance) et il y a un manque d'outils de culture adaptés (disques seulement qui contribuent à la multiplication du riz à rhizome très fréquent dans ces rizières à mauvaise maîtrise de l'eau). Les tracteurs sont d'ailleurs plus utilisés pour le transport de passagers et de marchandises jusqu'à la route goudronnée que pour l'agriculture.

- par l'amélioration de la mise en valeur des sols organiques, qui font actuellement l'objet d'une exploitation minière par brûlis.
- par une réglementation foncière destinée à freiner la course effrénée vers le marais et à limiter les conflits fonciers.

L'élevage bovin important et extensif est en crise à cause de la diminution des surfaces de pâturage et de la limitation des possibilités de transhumance vers les tanety de l'Ouest (risques de vols). Des introductions de cultures fourragères pourraient être testées en bordure du lac et du marais dans la frange de fluctuation des eaux ("Bourghou" ou *Echinochloa Stagnina* par exemple qui semble déjà exister à l'aval du PC.15).

Pour A3 :

Dans cette zone les conditions sont remplies pour une intensification maximale de la riziculture, par la diffusion d'une gamme élargie de variétés plus performantes (2798 - 12R11 - 12R12) et de cycles différents permettant un certain étalement des travaux de repiquage et de récolte, par la diffusion de l'herbicide 2-4D, par la fertilisation à forte rentabilité (urée montaison) et par un plus large accès au crédit des exploitants, pour les intrants et le matériel (action indirecte pour limiter le métayage et le capitalisme agraire).

Cela passe aussi par l'amélioration des techniques de mise en boue et par la mise au point d'itinéraires techniques de culture attelée pour le semis direct ou en place, donnant des résultats équivalents à ceux du repiquage et permettant de faire des économies de main d'oeuvre, relativement moins nombreuse dans cette zone qu'à l'Ouest et au Sud-Ouest du lac.

Pour l'élevage bovin, de plus en plus réduit aux animaux de trait, se posent des problèmes d'alimentation qui devraient conduire à stocker plus de paille et à tester des cultures fourragères en contre-saison sur rizières (avoine, soja noir, etc...) et dans les évacuateurs de crue de Anony et Sahamaloto.

Dans le secteur de Ambohitrarivo cette situation critique a même abouti à l'apparition spontanée de la petite motorisation en remplacement des bovins. L'élevage hors-sol du porc peut être aussi une réponse intéressante à ce besoin d'intensification des systèmes de production, grâce à la proximité de la route goudronnée.

Pour B1 et B3 :

Il s'agit de situations de transition avec une certaine pluriactivité, où la riziculture à mauvaise maîtrise d'eau reste l'activité prédominante et pour laquelle les possibilités d'amélioration sont similaires à celles proposées pour A1 et A2. Les possibilités de culture sur tanety sont limitées, sauf sur B3 où elles sont meilleures (glacis-terrasses) et où on pourrait tendre d'ici quelques années vers une situation du type B4, sous l'effet de l'augmentation de la population et de la pression foncière.

Pour B2 et B'2 :

Ce sont des zones mal desservies où se maintiennent des systèmes de production traditionnels Sihanaka assez extensifs et peu ouverts sur l'économie de marché. Les conditions ne semblent pas actuellement remplies pour des actions d'intensification des systèmes rizicoles et on ne peut pas non plus miser sur les tanety qui ont une place limitée. Il faudrait plutôt envisager des micro-aménagements hydrauliques, réalisés, avec les agriculteurs, pour améliorer la maîtrise de l'eau et proposer des variétés mieux adaptées à cette mauvaise maîtrise. Les conditions sont d'ailleurs sensiblement différentes entre B'2, où les ressources en eau sont plus abondantes et où du repiquage peut être réalisé, et B2 où il existe 600 ha aménagés mais où le facteur limitant principal est le manque d'eau. Dans cette dernière situation les améliorations proposées peuvent être plus larges et porter sur le labour de fin de cycle, la mise en boue, le semis direct et la lutte contre l'enherbement (*Ischaemum rugosum* en particulier). Ces zones sont également caractérisées par un sous-équipement en matériel de culture attelée et en charrettes pour le transport des récoltes.

Pour B6, B'6, B''6 :

Cette situation diffère de la précédente par une maîtrise de l'eau nettement meilleure et des potentialités intéressantes, mais les populations essentiellement Sihanaka et les quelques activités sur tanety (élevage bovin et un peu de culture) ne poussent pas à l'intensification maximale de la riziculture. Les améliorations proposées (susceptibles de passer) ne peuvent être que légères (meilleure gestion de l'eau à la parcelle, diffusion de variétés plus productives, lutte contre l'enherbement au 2-4D et, éventuellement dans un deuxième temps, utilisation des plages de baibohos en contre saison et développement de l'arboriculture).

Pour B5 et B'5 :

C'est là que sont réunies les meilleures conditions d'une intensification de la riziculture (voir situation A3), couplée avec une mise en valeur rationnelle des tanety proches et avec une bonne association agriculture-élevage, du fait de la densité de population élevée et de la forte pression foncière, sous réserve que les problèmes fonciers ne créent pas des blocages insurmontables et que l'accès au crédit soit élargi.

Mais les tanety non aménagées ont des sols pauvres et fragiles et demandent à être enrichies par des apports de fumier, par des rotations culturales adaptées, par des cultures de légumineuses fourragères et par des aménagements antiérosifs en courbes de niveau avec plantation de haies (ou d'arbres fruitiers) sur les bourrelets. Ce paysage bocager existe déjà autour de certains villages, mais il demande à être étendu à l'ensemble des premières collines. Il faut aussi lutter contre les "lavaka" les plus virulents dont les ensablements menacent directement les rizières en aval.

Les langues de baibohos situées dans les parties amont des nombreuses petites vallées qui débouchent sur cette rive ouest du lac peuvent faire l'objet d'une mise en valeur plus intensive, avec un second cycle de culture de contre-saison (blé-haricot, etc...).

B4 :

Représente un peu le modèle, encore améliorable, vers lequel devrait tendre les situations précédentes B5 et B'5 et la situation B3.

En B4 les paysans en majorité Merina disposent déjà de tanety aménagées en courbes de niveaux (glacis-terrasses en réalité), mais à sols relativement pauvres, et ils ont des rizières (d'ailleurs souvent en métayage ou en location) à mauvaise maîtrise d'eau, ce qui les a poussés à intensifier leur système d'élevage et à produire plus de fumier pour améliorer leurs cultures de tanety, qui elles-mêmes servent en partie à alimenter leurs animaux (stockage de paille de riz pour l'alimentation et la litière, mangeoires, étables abritées, complémentation des animaux avec manioc et feuilles de maïs).

Les améliorations proposées par la recherche concernent l'intensification des cultures de tanety (maïs, riz pluvial), l'introduction de légumineuses en remplacement de l'arachide inexistante (soja, voanjobory) et le test de prairies temporaires ou de jachères cultivées. Les éleveurs sont aussi intéressés par l'amélioration de la race porcine (création d'un centre de monte) et de la race bovine (Projet d'achat d'un taureau reproducteur à Antsirabe).

Pour B8

Cette situation est relativement proche des systèmes de production traditionnels Sihanaka identifiés en B2 et B'2, mais elle s'en distingue par l'importance des phénomènes d'érosion en amont et par les grandes surfaces de baibohos en aval.

Les problèmes prioritaires sont donc la lutte contre l'érosion, pour protéger les rizières de l'aval, et la nécessité de garantir à ces rizières à mauvaise maîtrise de l'eau un niveau moyen de production d'une année à l'autre par l'amélioration des techniques de semis direct (préparation du sol, variété, semis, désherbage).

Un autre objectif intéressant est le développement des cultures pluviales de demi-saison et de contre saison sur baibohos (blé, haricot) pour améliorer les revenus des petites exploitations en location ou métayage.

Pour B7, B'7 et B9 :

Les problèmes sont un peu similaires à ceux de B8 du fait de l'importance des sols de baibohos, du niveau de productivité moyen à faible des rizières et des tanety escarpées qui se prêtent peu à la culture. Mais la densité de population plus forte, la proportion élevée de migrants, les surfaces plus faibles de rizières par exploitation et la présence de la ville d'Ambatondrazaka justifient d'intensifier et de diversifier les productions agricoles et d'élevage (oies, volailles, porcs, élevage bovin, laitier, maraîchage, arboriculture fruitière) pour satisfaire les besoins de la population urbaine. La diversification des cultures est facilitée par l'existence de sols de baibohos propices aux cultures de contre saison (blé, triticales, haricot, maraîchage).

Pour C1, C'1 et C"1

Les surfaces de rizières sont très faibles et ont déjà un bon niveau de productivité.

Les priorités doivent donc porter sur les tanety par l'augmentation de la production des cultures destinées à l'autoconsommation (riz pluvial en particulier) et par l'intensification des autres cultures de vente (arachide, maïs, manioc).

Cette intensification passe nécessairement par l'augmentation de la production de fumure organique et par une meilleure association agriculture-élevage (utilisation d'une partie des produits et sous-produits de tanety pour nourrir correctement les animaux de trait).

Les autres blocages rencontrés dans cette zone sont le désenclavement insuffisant des villages, malgré l'amélioration récente de la piste Ambatondrazaka-Vohitraivo, le sous-équipement en charrues et charrettes, le nombre insuffisant de points de vente d'intrants agricoles, un accès quasiment nul des exploitations au crédit agricole et l'effondrement des filières arachide et manioc depuis les années 60-70.

Pour C2 :

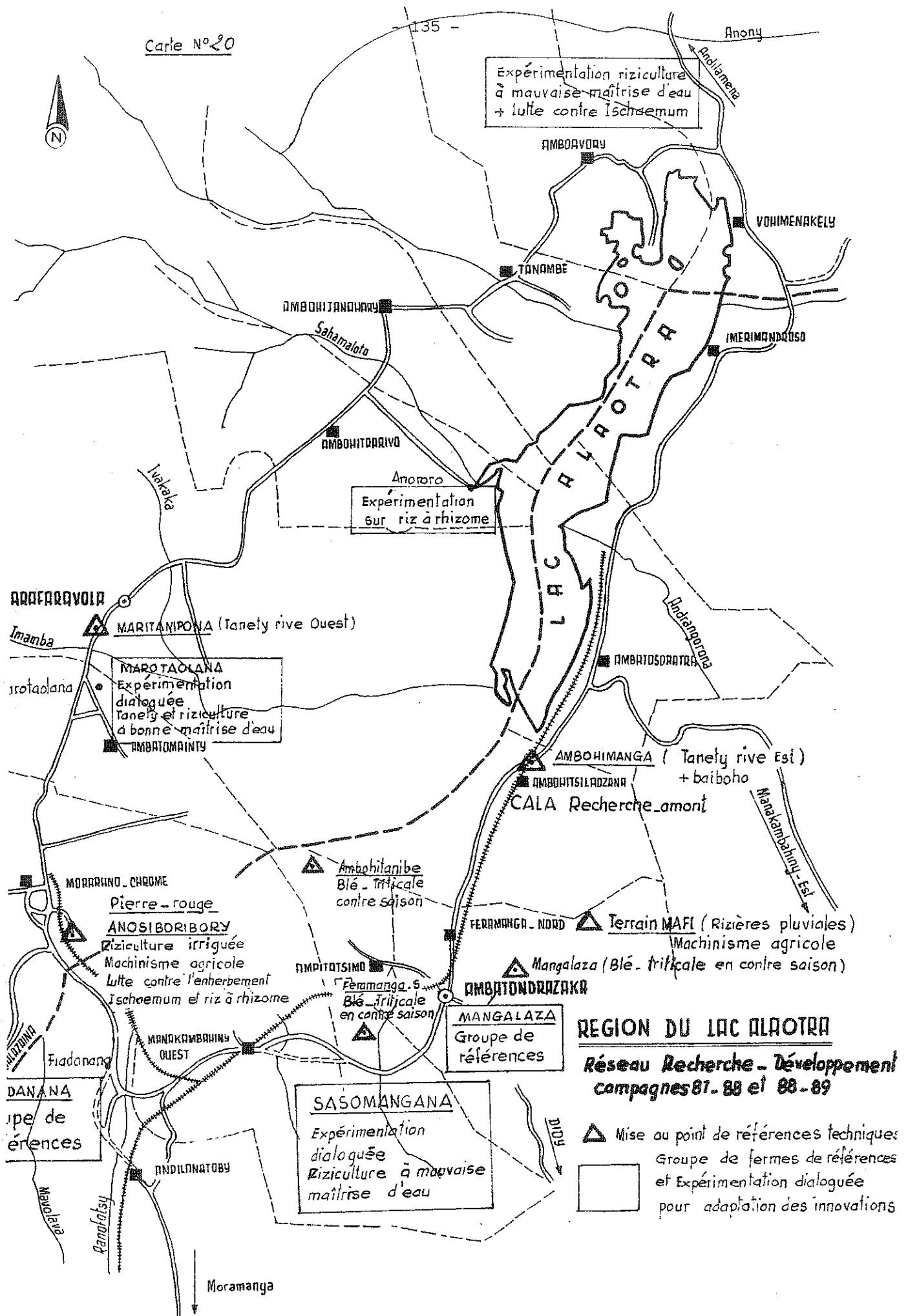
Les problèmes prioritaires sont :

- le désenclavement minimum de la zone par réparation des pistes principales existantes, avec la participation des populations concernées
- un meilleur contrôle de ce qui se passe en matière de défrichement et de mise en culture, en freinant le déboisement des derniers bas-fonds et en favorisant les opérations de reboisement.
- une réglementation foncière pour assainir et clarifier la situation et la garantie d'un minimum de sécurité.
- un appui aux agriculteurs déjà installés, pour qu'ils utilisent des techniques de culture moins érosives et qu'ils gèrent mieux la fertilité de leurs sols en l'absence de fumier (introduction de légumineuses en rotation ou en association avec les cultures principales, constitution de bourrelets avec plantation d'arbustes ou de grandes graminées, reboisement ou embroussaillage des pentes supérieures, plantation d'arbres fruitiers et de caféiers, etc...). Cet appui devrait aussi porter sur la fourniture de matériels de culture attelée, car les paysans en sont totalement démunis, ce qui pourrait favoriser une mise en culture des collines à pente douce et des plateaux, moins sensibles à l'érosion que les pentes encadrant les bas-fonds.

Pour D1 :

Les priorités sont sensiblement identiques à celles présentées pour C1, C'1 et C''1, accentuées encore par le fait que les surfaces de tanety y sont plus faibles.

Elles sont à compléter par des actions en faveur de la pêche (augmentation du stock de poissons du lac) et en faveur de l'élevage porcin (meilleure protection sanitaire et amélioration de la race par croisement). Elles pourraient être couplées avec des petites unités semi-industrielles de transformation de ces produits et de production d'aliments pour le bétail, à partir du son des rizières d'Ambatosoratra et de Feramanga et des productions de maïs et de tourteau d'arachide de cette rive Est du lac. Mais cela suppose qu'au préalable les producteurs de porcs s'organisent pour mieux maîtriser la filière porcine.



CONCLUSION GENERALE

Malgré une méthodologie de travail un peu hésitante au départ et demandant à être adaptée aux spécificités de la région, on peut penser, sans triomphalisme, que l'objet premier de ce zonage a été atteint. En effet, on a réussi à stratifier le milieu complexe du lac et à déboucher sur l'identification d'un certain nombre de situations caractéristiques, pas trop nombreuses, en intégrant des données diverses concernant le milieu physique, le milieu humain, l'aménagement du milieu physique par l'homme et les activités de production, même si ce travail peut apparaître à certains comme un peu trop réducteur et simplificateur.

On peut seulement regretter que la caractérisation et l'étude de la problématique de ces situations n'aient pas pu être poussées suffisamment loin (en partie à cause d'un manque d'informations socio-économiques sur la taille des exploitations, sur leur niveau d'équipement et sur les modes de faire-valoir prédominants) et qu'elles n'aient pas été mieux resituées par rapport aux activités économiques d'échange (circuits et pôles économiques).

Mais le zonage s'inscrivant dans un processus continu d'acquisition de connaissances, l'affinement de ces dernières devrait se faire de manière privilégiée à travers les groupes d'exploitations de références, dont le réseau pourrait être élargi justement en s'appuyant sur les nouvelles situations identifiées.

Actuellement ce réseau (voir carte n° 20 ci-contre) ne couvre que trois situations (B4 avec Fiadanana et B'7-B8 avec Mangalaza et Feramanga-sud) et 5 situations, si on prend en compte Ambohimanga sur la rive est (B9) et Marintampona-Marotaolana sur la rive ouest (B5-B'5).

Par le biais de ce travail de zonage d'autres objectifs, non moins importants, ont pu être atteints :

- constituer une première base de données à l'échelle régionale, regroupées dans le volume d'annexes (75) et susceptibles d'être enrichies et réactualisées dans les années à venir.
- Présenter un tableau général du lac à un moment donné.
- Dresser un bilan à la mi-89 des actions de recherche et de développement conduites jusqu'à ce jour, et en particulier de celles conduites dans le cadre du projet d'intensification de la riziculture et du programme recherche-développement

(75) Seules les données concernant le crédit (crédit FKT et associations paysannes) et le matériel agricole n'ont pas pu être intégrées dans ce volume.

- Faire participer les agents de développement à la démarche, même si cette dernière ne pourra pas être conduite jusqu'à son terme, à savoir la restitution des résultats.
- Contribuer à une meilleure prise en compte des unités de base Fokontany et villages, qui ont été négligées jusqu'à maintenant dans les programmes de recherche et de développement.
- Et enfin fournir des éléments pour l'élaboration du plan indicatif de développement régional.

SIGNIFICATION DES PRINCIPALES ABREVIATIONS EMPLOYEES

R.D	: Recherche-Développement
P.R.D	: Programme ou Projet recherche-développement
SOMALAC	: Société Malgache d'Aménagement du Lac Alaotra, ayant le statut d'Entreprise socialiste sous tutelle du M.P.A.R.A
E.I.P	: Etablissement d'intensification de la production à la SOMALAC comprenant 3 services et le P.R.D : <ul style="list-style-type: none">- Gestion des réseaux hydroagricoles G.R.H- Organisations professionnelles agricoles O.P.A- Intensification - vulgarisation
S.S.P	: Service de Suivi-programmation de la SOMALAC
M.P.A.R.A	: Ministère de la production agricole et de la réforme agraire dont dépendent CIRVA, CIRAA, et CIRIR
C.I.R.V.A	: Circonscription de la vulgarisation agricole
C.I.R.A.A.	: Circonscription des approvisionnements agricoles
C.M.S	: Centre de multiplication de semences d'Anosiboribory pour riz irrigué et riz pluvial, dépendant de C.I.R.A.A
C.I.R.I.R	: Circonscription des infrastructures rurales
M.P.A.E.F	: Ministère pour la pêche, l'aquaculture, l'élevage et les forêts dont dépendent CIRPA, CIREL et CIRFORETS
C.I.R.P.A	: Circonscription de la pêche et de l'aquaculture récemment créée, après détachement de CIRFORETS
CIRFORETS	: Circonscription des eaux et forêts
C.I.R.E.L	: Circonscription de l'élevage
M.R.S.T.D	: Ministère de la recherche scientifique et technique pour le développement
CENRADERU ou FOFIFA	: Centre national de la recherche agronomique pour le développement rural
FOFIFA/DRD	: Département Recherche-Développement de FOFIFA
C.A.L.A	: Complexe agronomique du Lac Alaotra, basé à Ambohitsilaozana
M.A.F.I	: Matériels agricoles et fabrications industrielles. Usine basée à Ambatondrazaka
B.T.M	: Bankin'ny Tantsaha Mpamokatra Banque nationale pour le développement rural
C.I.R.A.D	: Centre international de recherche agronomique pour le développement
I.R.A.T	: Institut de la recherche agronomique tropicale au sein du CIRAD
D.S.A	: Département Systèmes Agraires du CIRAD
GERDAT	: Groupement d'études et de recherche pour le développement de l'agriculture tropicale devenu le CIRAD depuis 1984
SCET-Coopé-ration	: Société centrale pour l'équipement du territoire

B.D.P.A : Bureau pour le développement de la production agricole (qui a fusionné maintenant avec la SCET)
C.C.C.E : Caisse centrale de coopération économique
F.A.C : Fonds d'aide et de coopération
P.C : Périmètre de colonisation transformé en périmètre de culture
FKT : Fokontany correspondant à la commune en France
FIR : Firaizana correspondant au canton
FIV : Fivondronana correspondant à la sous-préfecture

B I B L I O G R A P H I E

=====

- Le Lac Alaotra - Etude préliminaire avec Atlas de cartes - Ministère de l'Agriculture - SCEE-Coopération - Tananarive - 1960
- Hommes et paysages du riz à Madagascar - Etude de géographie humaine de F. Le Bourdieu - Janvier 1974
- Les racines de l'Antaihanaka - 1er volume - Des Bakozetra aux Tativohitra - C. Rémusat - Octobre 1987
- Monographie de la sous-préfecture d'Ambatondrazaka - 1971
- Rapport de mission socio-géographique - Proposition pour un zonage agro-écologique du département de Maradi au Niger - Université de Bordeaux II - Projet de Développement rural de Maradi - Avril 1984
- Rapport de mission en vue du zonage agroécologique du Département de Maradi au Niger - P. Jouve - IRAT/GERDAT - Projet de Développement Rural de Maradi - Novembre 1983
- Approche de la diversité des systèmes agraires du secteur de Bedanda - Région de Tombali - Guinée-Bissau - Zonage utilitaire pour la Recherche-Développement par E. Anginat - Septembre 1988 - CNEARC - EITARC
- Projet de recherche-développement Lac Alaotra - J. Lefort - IFARC/GERDAT - Décembre 1983
- La vie rurale sur la bordure Est et Nord du Lac Alaotra - Contribution à l'étude géographique des conditions paysannes - Thèse de Doctorat en géographie de Rabehavitra - Février 1989
- Quelle riziculture pour la région d'Andranobe ? Fonctionnement des exploitations et potentialités rizicoles - Novembre 1987 - A. Réocreux
- Etude d'amélioration hydraulique sur les périmètres Nord du Lac Alaotra : Rapports sur les études socio-économiques.
 - Rapport de reconnaissance et de méthodologie socio-économique
 - Etudes détaillées sur les Fokontany de Sahamaloto et de Beannana
 - Synthèse
- Rapport d'enquêtes villages Imamba-Ivakaka du 13/01 au 15/02/89 - Données qualitatives par L.N ELSON et A. TEYSSIER
- Enquête exhaustive d'exploitations dans les bassins-versants de l'Imamba et de l'Ivakaka (Rapport provisoire) de A. TEYSSIER et L.N ELSON - Juin 1989
- Un type de migration et d'aménagement agricole sur les hautes terres malgaches : Le Sud-Ouest de l'Alaotra. "Des riziculteurs à la conquête du marais" Michel Delenne - 1976

- Etudes socio-économiques des vallées du Sud du lac :
Ranofotsy
Sisomangana
Département Economie Rurale de FOFIFA/DRA - F. Rasolo et D. Randrianaivo - 1981
- Monographie socio-économique du lac - Rapport préliminaire - D. Randrianaivo - 1981
- Etude pour l'aménagement des vallées du Sud-Est du lac - Avant-projet sommaire et faisabilité - Etudes agrosocioéconomiques par GERSAR-BRL-Groupement SOCOTEC Madagascar et E.E.D.R. "MAMOKATRA"
- Etude de réhabilitation des périmètres d'irrigation du PC 23 et de la modernisation des périmètres traditionnels dans la région du Lac Alaotra - Rapport général de synthèse - Phase 1 - MPARA/SOMALAC - SOMEAH/SOGREAH - Avril 1987
- Transfert des responsabilités aux usagers des grands périmètres hydroagricoles réhabilités à Madagascar - Une étude de cas à la SOMALAC : le PC 23 G. Rakotozify - Décembre 1988
- Rapport de mission au Lac Alaotra pour la préparation du Schéma Indicatif régional de G. Ancey - GEDES - Octobre 1988
- Plan indicatif de développement régional de l'Alaotra - PIDRAL - Esquisse de scénarios - Rapport établi par un groupe d'experts mandatés par l'aide française - Ministère de la Coopération et du Développement
- De l'eau des rizières vers le haut des plateaux : l'évolution inéluctable Etude et diagnostic des systèmes agraires de l'Imamba-Ivakaka - J. Marzin Mai 1987



Carte N° 21

Echelle 1/240 000

